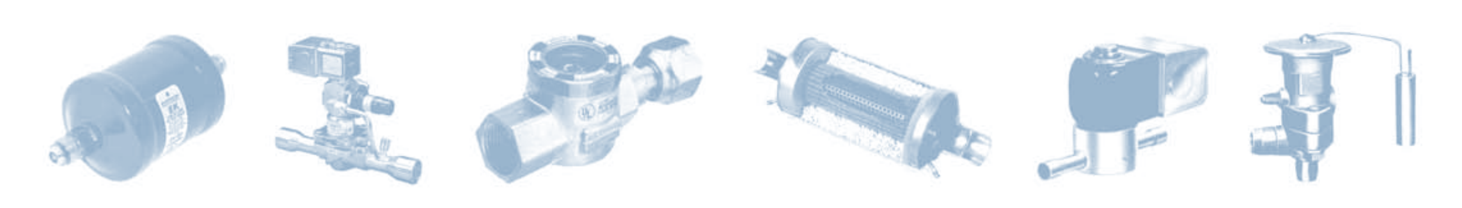


GUÍA DE AYUDA TÉCNICA 2007

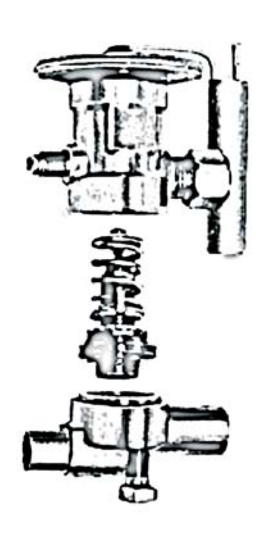


Válvulas de Expansión Termostática- Válvulas Solenoide - Protectores de Sistema - Reguladores - Reglas Básicas de las Buenas Prácticas - Guía de Detección y Arreglo de Fallas

TABLA DE CONTENIDOS



GUIA DE AYUDA TECNICA
2006



Válvulas de
Expansión Termostática



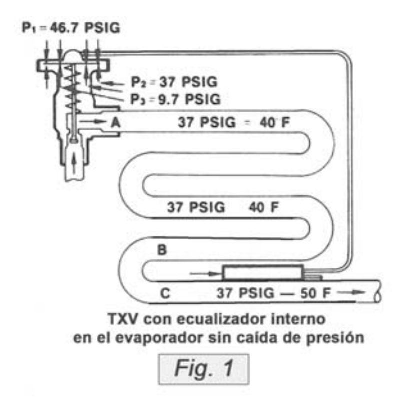


La válvula de expansión termostática es un dispositivo de precisión diseñado para regular la proporción de flujo de refrigerante líquido al evaporador en la proporción exacta a la proporción de evaporación del líquido refrigerante en el evaporador.

La cantidad de gas refrigerante que sale del evaporador se puede regular ya que la TXV responde a los siguientes parámetros: (1) la temperatura del gas refrigerante que sale del evaporador y (2) la presión en el evaporador.

Este flujo controlado evita el retorno de líquido refrigerante al compresor. La TXV controla el flujo de gas manteniendo un sobrecalentamiento predeterminado.

Las tres fuerzas que gobiernan las operaciones de la TXV son: (1) la presión del elemento de potencia y del bulbo remoto (P1), (2) la presión del evaporador (P2) y (3) la presión equivalente del resorte de sobrecalentamiento (P3). Ver Fig. 1.



TXV con ecualizador interno
en el evaporador sin caída de presión

Fig. 1

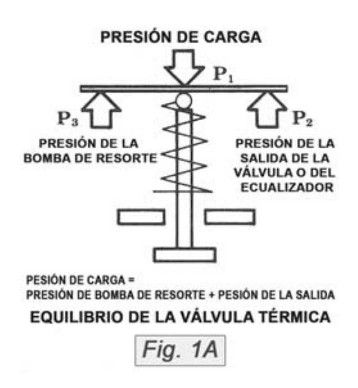
Aquí nos ocuparemos de las TXV de tipo de salida única y las discutiremos dentro de dos categorías: (1) La válvula con ecualizador interno y (2) el uso del accesorio del ecualizador externo.

ECUALIZADOR INTERNO

Se presentan tres condiciones en la operación de esta válvula: (1) las fuerzas equilibradas, (2) un aumento en el sobrecalentamiento y (3) una disminución en el sobrecalentamiento. El bulbo remoto y el elemento de potencia conforman un sistema cerrado (ensamble de poder) y, en las siguientes consideraciones, supondremos que el bulbo remoto y el elemento de potencia están cargados con el mismo refrigerante que el del sistema.

La presión del bulbo remoto y del elemento de potencia (P1), que corresponde a la presión de saturación de la temperatura del gas refrigerante que sale de evaporador, mueve la aguja de la válvula en la dirección de apertura.

En oposición a esta fuerza de apertura hay dos fuerzas en la parte inferior del diafragma, que actúan en la dirección de cierre: (1) la fuerza de la presión del evaporador (P2) y (2) la fuerza delrte de sobrecalentamiento. En la primera condición, la válvula asumirá una posición de control estable cuando estas fuerzas estén equilibradas. (Ver figura 1A) (es decir, cuando P1= P2 + P3). En el próximo paso, la temperatura del gas refrigerante en la salida del evaporador (posición del bulbo remoto) aumenta por encima de la temperatura de saturación que le corresponde a la presión del evaporador al entrar en sobrecalentamiento. (P1 es mayor que P2+P3) y causa que la aguja de la válvula se mueva en una dirección de apertura. Opuestamente, a medida que disminuye la temperatura del gas refrigerante que sale del evaporador, la presión en el bulbo remoto y elemento de poder también disminuye y la presión combinada del evaporador y del resorte causan que la aguja de la válvula se mueva en una dirección de cierre (P1 es menor que P2+P3).



EQUILIBRIO DE LA VÁLVULA TÉRMICA

Fig. 1A

Por ejemplo, cuando el evaporador está operando con 134a a una temperatura de 40°F o a una presión de 35 psig y el gas refrigerante que sale del evaporador en la posición del bulbo remoto es de 45°F, existe una condición de 5°F de sobrecalentamiento. Como el bulbo remoto y la unidad de potencia están cargados con el mismo refrigerante que el usado en el sistema (R-134a), su presión (P1) seguirá sus características de presión-temperatura de saturación. Con el líquido en el bulbo remoto a 45°F, la presión dentro del bulbo remoto y elelemento de poder será de 40 psig actuando en una dirección de apertura. Debajo del diafragma y actuando en una dirección de cierre están la presión del evaporador (P2) de 35 psig y la presión del resorte (P3) para un ajuste de sobrecalentamiento de 10°F de 5 psig (35+5=40), llegando a un total de 40 psig. La válvula está equilibrada, 40 psig por encima del diafragma y 40 psig por debajo del diafragma.



Los cambios en la carga, que aumentan el sobrecalentamiento , causarán que la aguja de la TXV se mueva en una dirección de apertura. Contrariamente, una carga que haga bajar el sobrecalentamiento hará que la aguja de la TXV se mueva en una dirección de cierre. (Fig. 1)

AJUSTE DE VÁLVULAS EN FÁBRICA

El ajuste de sobrecalentamiento en fábrica de las TXV se hace con la aguja de la válvula comenzando a alejarse del asiento. Al aumento de sobrecalentamiento necesario para hacer que la aguja esté lista para moverse se le llama sobrecalentamiento estático.

Las Válvulas de Expansión Termostática están diseñadas de manera de que resulte necesario un aumento en el sobrecalentamiento del gas refrigerante que sale del evaporador, usualmente por encima del ajuste de sobrecalentamiento estático de fábrica, para que la aguja de la válvula se abra a su posición asignada.

Este sobrecalentamiento adicional es conocido como gradiente. Por ejemplo, si el sobrecalentamiento estático de fábrica es de 6°F, el sobrecalentamiento operativo a la carrera o la posición de la aguja asignados (asignación de carga completa de la válvula) será de un sobrecalentamiento de 10°F a 14°F. (Ver Fig. 2)

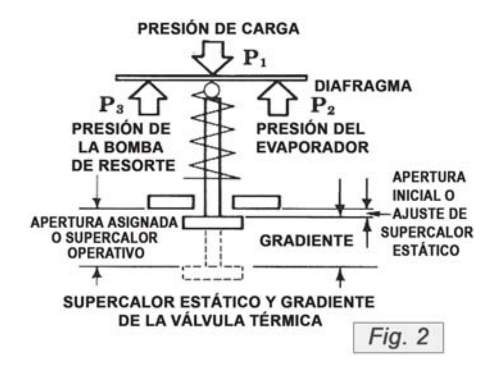


Fig. 2

Los fabricantes usualmente suministran el tipo ajustable de TXV con un ajuste de sobrecalentamiento estático de fábrica de 6°F a 10°F, a menos que el cliente lo especifique de manera diferente.

Al usar las TXV no ajustables, es importante que sean pedidas con el ajuste de sobrecalentamiento de fábrica correcto. Para las líneas de producción de los fabricantes, se recomienda que se use una TXV ajustable en un laboratorio de pruebas de modelos piloto, para determinar el ajuste de sobrecalentamiento de fábrica correcto antes de pedir el tipo no ajustable de TXV.

Si el sobrecalentamiento operativo aumenta innecesariamente, disminuye la capacidad del debajo evaporador, ya que se requiere una mayor superficie del evaporador para producir el sobrecalentamiento necesario para operar la TXV.

Entonces resulta también obvio que un cambio mínimo en el sobrecalentamiento para abrir la válvula es de vital importancia, ya que suministra ahorros tanto en los costos iniciales del evaporador como en el costo operativo.

La operación de la TXV considerada hasta el momento pertenece al tipo de válvula de ecualizador interno.

La presión del evaporador en la salida de la válvula es admitida internamente y se le permite que aplique su fuerza debajo del diafragma.

ECUALIZADOR EXTERNO

Cuando la caída de presión en todo el evaporador es de alguna consecuencia; por ejemplo, en general, una caída de presión equivalente a 3°F en el rango de aire acondicionado, 2°F en el rango de temperatura comercial y de 1°F en el rango de temperatura baja, mantendrá a la TXV en una posición relativamente “restringida” y reducirá la capacidad del sistema, a menos que se use una TXV con un ecualizador externo. El evaporador debe ser diseñado o seleccionado y aplicado según las condiciones operativas y la TXV seleccionada.

Por ejemplo, un evaporador es alimentado por una TXV con un ecualizador interno, en donde se producen caídas de presión considerables de 10 psig (Ver Fig. 3). La presión en el punto “C” es de 27 psig, ó 10 psi por de la salida de

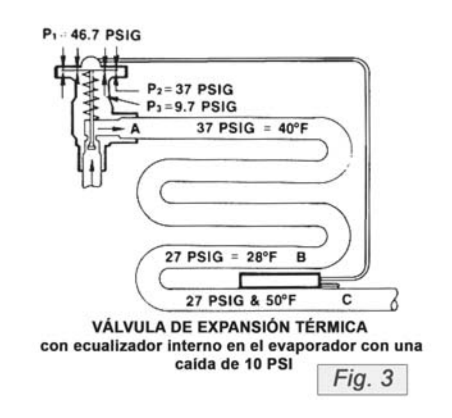


Fig. 3

la válvula, punto “A”. Sin embargo, la presión de 37 psig en el punto “A” es la presión que actúa en la parte inferior del diafragma en dirección de cierre. Con el resorte de la válvula ajustado a una compresión equivalente a 10°F de sobrecalentamiento o a una presión de 9.7 psig, la presión requerida por encima del diafragma para equilibrar las fuerzas es de (37 + 9.7) 46.7 psig. Esta presión corresponde a la temperatura de saturación de 50°F. Resulta evidente



que la temperatura del refrigerante en el punto “C” debe ser de 50°F para que la válvula esté en equilibrio. Como la presión en este punto es de sólo 27 psig y la temperatura de saturación correspondiente de 28°F, se requiere un sobrecalentamiento de 50°F menos 28°F (ó 22°F) para abrir la válvula. Este aumento en sobrecalentamiento, de 10°F a 22°F, hace que resulte necesario el uso de más superficie del evaporador para producir este gas refrigerante a un sobrecalentamiento más alto. Por tanto, se reduce la cantidad de superficie de evaporador disponible para la absorción de calor latente de evaporización de los refrigerantes, el evaporador es privado de suministro antes de que se alcance el sobrecalentamiento requerido.

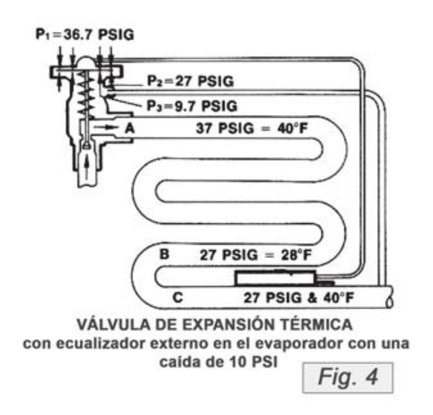
Como la caída de presión en el evaporador, que causa esta condición de sobrecalentamiento , aumenta con la carga debido a la fricción, esté efecto de “restricción” o “privación” se incrementa cuando la demanda sobre la capacidad de la TXV es la mayor.

Para compensar la caída de presión excesiva en el evaporador, la TXV debe ser del tipo de ecualización externa, con la línea del ecualizador conectado ya sea al evaporador en un punto más allá de la mayor caída de presión, o bien en la línea de succión en un punto en el lado del compresor de la posición del bulbo remoto.

En general y como regla aproximativa, la línea del ecualizador debe estar conectada a la línea de succión en la salida del evaporador. Si se usa una TXV de tipo de ecualización externa, con la línea conectada a la línea de succión, la verdadera presión de la salida del evaporador es aplicada debajo del diafragma de la TXV. La presión operativa en el diafragma de la válvula ahora queda liberada de cualquier efecto de la caída de presión en el evaporador, y la TXV responderá al sobrecalentamiento del gas refrigerante que sale del evaporador.

Cuando, en las mismas condiciones, existe una caída de presión en un sistema con una TXV con dispositivo de ecualización externa (ver fig. 4), la misma caída de presión seguirá existiendo en el evaporador; sin embargo, la presión debajo del diafragma es ahora la misma que la presión en el final del evaporador, punto “C”, ó 27 psig.

La presión requerida por encima del diafragma para obtener equilibrio es de 27 + 9.7 ó 36.7 pisg. Esta presión (36.7 psig) corresponde a una temperatura de saturación de 40°F y el sobrecalentamiento requerido ahora es de (40°F menos 28°F) 12°F.

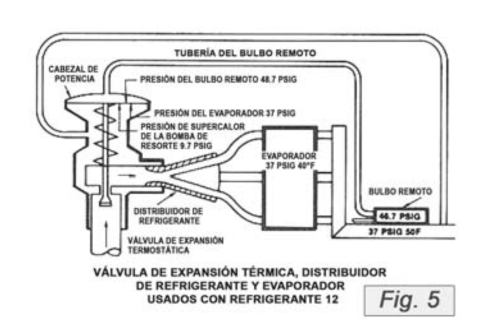


VÁLVULA DE EXPANSIÓN TÉRMICA
con ecualizador externo en el evaporador con una caída de 10 PSI
Fig. 4

El uso de un ecualizador externo ha reducido el sobrecalentamiento de 22°F a 12°F (*). De esta manera, la capacidad de un sistema, contando con un evaporador con una considerable caída de presión, se incrementará con el uso de una TXV con ecualizador externo, en comparación con el uso de una válvula con ecualización interna.

Cuando la caída de presión en el evaporador excede los límites definidos previamente, o cuando se usa un distribuidor de refrigerante en la entrada del evaporador, la TXV debe tener un dispositivo de ecualización externa para que tenga su mejor rendimiento.

El diagrama usado en esta Sección hasta el momento ha mostrado las TXV de tipo de salida simple. Aunque un evaporador de circuitos múltiples, en si mismo, pueda no tener una caída de presión excesiva, el dispositivo usado para obtener la distribución de líquido introducirá una caída de presión que limitará la acción de una TXV sin ecualizador externo, ya que el distribuidor se instala entre la salida de la válvula y la entrada del evaporador (Ver Fig. 5).



VÁLVULA DE EXPANSIÓN TÉRMICA, DISTRIBUIDOR DE REFRIGERANTE Y EVAPORADOR USADOS CON REFRIGERANTE 12
Fig. 5

(*) Este cambio en el sobrecalentamiento operativo de 10°F a 12°F es causado por el cambio en las características de presión-temperatura del R-12 a la presión de succión menor a 27 psig.



POSICIÓN DEL ECUALIZADOR EXTERNO

Como se indicó anteriormente, la línea del ecualizador externo debe estar instalada por encima del punto de mayor caída de presión. Ya que puede resultar difícil determinar este punto, se puede tomar la regla general de conectar la línea del ecualizador a la línea de succión en la salida del evaporador en el lado del compresor de la posición del bulbo remoto (Ver Fig. 4 y 5). Cuando se conecta el ecualizador externo a una línea horizontal, siempre haga la conexión en la parte superior de la línea para evitar estancamientos de aceite en la línea del ecualizador.

En un sistema de evaporadores múltiples que incluya dos o más evaporadores alimentados, cada uno de ellos, por una TXV separada, las líneas del ecualización externa deben estar ubicadas de manera que estén liberadas del efecto del cambio de presión en los evaporadores alimentados por otras TXV. En ningún momento las líneas de ecualización deben estar unidas en una línea común a la línea de succión principal.

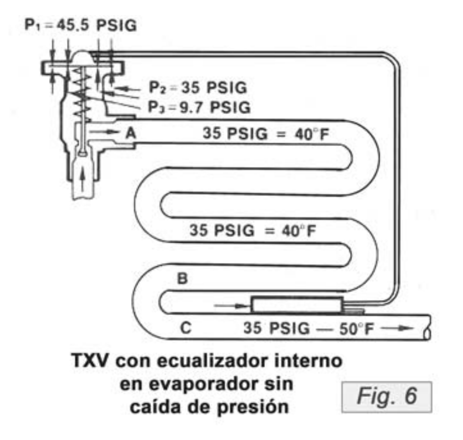
Si las líneas de succión individuales desde las salidas de los evaporadores separados a la línea de succión común son cortas, entonces instale las líneas de ecualización externa en los cabezales de succión de cada evaporador, o de la forma descrita en el párrafo anterior.

Cuando se sabe que la caída de presión en el evaporador está dentro de los límites definidos en la página 5, es permisible instalar la conexión del ecualizador externo en uno de los codos de retorno a mitad de camino del evaporador. Tal posición del ecualizador suministrará un control más delicado de la válvula, particularmente cuando la TXV se usa en conjunto con un Regulador de Presión de Evaporador. Sin embargo, en todos los casos en que se instale cualquier tipo de válvula de control en la línea de succión, la línea de ecualización externa para la TXV debe estar conectada en el lado del evaporador de tal válvula o regulador de control.

Bajo ninguna circunstancia tapone la conexión del ecualizador externo en una TXV, ya que no funcionará. Si la TXV viene equipada con un accesorio de ecualización externa, se debe conectar la línea del ecualizador externo.

SOBRECALENTAMIENTO

Se dice que un vapor entra en sobrecalentamiento cada vez que su temperatura es mayor que la temperatura de saturación que corresponde a su presión. La cantidad de sobrecalentamiento es igual a la cantidad de aumento de temperatura por encima de la temperatura de saturación a la presión existente. Por ejemplo, un evaporador de refrigeración está operando con Refrigerante 134a a una presión de succión de 35 psig (Ver fig. 6). La temperatura de saturación del Refrigerante 134-a a 35 psig es de 40°F. Siempre que haya líquido a esta presión, la temperatura del refrigerante se mantendrá a 40°F a medida que se evapora o hierve en el evaporador.



TXV con ecualizador interno en evaporador sin caída de presión *Fig. 6*

A medida que el refrigerante pasa por la bobina, el líquido hierve y se convierte en vapor, produciendo una disminución en la cantidad de líquido presente. Todos los líquidos finalmente se evaporan en el punto B porque se ha absorbido suficiente calor de la atmósfera circundante para cambiar el líquido refrigerante a vapor. El gas refrigerante continúa pasando por la bobina y se mantiene a la misma presión (35 psig). Sin embargo, su temperatura aumenta debido a la absorción continua de calor de la atmósfera circundante. Cuando el gas refrigerante llega al final del evaporador (Ver punto “C”), su temperatura es de 50°F. Este gas refrigerante entra ahora en sobrecalentamiento y la cantidad de supercalor es de 10°F (50°F menos 40°F).

El grado de sobrecalentamiento en que entre el gas refrigerante depende de (1) la cantidad de refrigerante que la TXV esté alimentando al evaporador y (2) la carga de calor a la que se exponga el evaporador.



AJUSTE DEL SOBRECALENTAMIENTO

La función de una TXV es controlar el sobrecalentamiento del gas de succión que sale del evaporador según el ajuste de la válvula.

Se puede decir que una TXV que está realizando esta función dentro de límites razonables, está operando de manera satisfactoria.

El buen control del sobrecalentamiento es el criterio del rendimiento de la TXV. Es importante que esta función sea medida de la manera más precisa posible o, en ausencia de precisión, tener conciencia de la magnitud y la dirección de cualquier error que aparezca.

El sobrecalentamiento ha sido definido anteriormente como el aumento de temperatura del gas refrigerante por encima de la temperatura de saturación a la presión existente. En base a esta definición, para contar con una determinación precisa del sobrecalentamiento, resulta necesario conocer el aumento de la presión y de la temperatura del gas de succión refrigerante que pasan por el bulbo de la TXV. De esta manera, al medir el sobrecalentamiento, la práctica recomendada es instalar un manómetro calibrado en una conexión del medidor en la salida del evaporador. Si no hubiese una conexión de medición, el uso de una T instalada en la línea de ecualización externa de la TXV puede resultar igualmente eficaz.

Se puede usar un termómetro de bolsillo de tipo de refrigeración con agarradera de bulbo apropiada o, aún más eficazmente, se puede usar un potenciómetro (termómetro eléctrico) de tipo de servicio con termocuplas (guías de conexión y sondas).

El elemento de temperatura de su Medidor de Temperatura debe estar encintado a la línea de succión en el punto de la posición del bulbo remoto y debe estar aislado contra la temperatura ambiente. Los elementos de temperatura de este tipo, al igual que los termómetros, darán una lectura promedio de la línea de succión y la temperatura ambiente si no están aislados. Suponiendo el uso de un manómetro y un medidor de temperatura precisos, este método suministrará lecturas de sobrecalentamiento suficientemente precisas para cualquier propósito práctico.

FACTORES A CONSIDERAR EN LA ELECCIÓN DE LAS VÁLVULAS

La medida correcta de la TXV queda determinada por el requisito de btu/h o la carga de toneladas, la caída de presión en la válvula y la temperatura del evaporador. No se debe suponer que la caída de presión en la válvula es igual a la diferencia entre las presiones de descarga y de succión en el compresor. Esta suposición llevará a válvulas de medidas incorrectas.La presión de la salida de la TXV será mayor que la presión de succión indicada en el compresor, debido a las pérdidas por fricción en todo el cabezal de distribución, tubos del evaporador, líneas de succión y válvulas manuales.

La presión en la entrada de la TXV será menor que la presión de descarga indicada en el compresor, debido a pérdidas por fricción creadas por el largo de la línea de líquido y la posible elevación vertical. La única excepción es con válvulas ubicadas considerablemente por debajo del receptor y el aumento en el cabezal estático resulta más que suficiente para contrarrestar las pérdidas por fricción. La línea de líquido debe tener una medida correcta, dando suficiente consideración a su largo, más el largo equivalente adicional de línea debido al uso de accesorios y válvulas manuales. Cuando es necesario el ascenso vertical en la línea de líquido, se debe incluir una caída de presión adicional, por la pérdida en cabezal estático.

La caída de presión en la TXV será igual a la diferencia entre las presiones de descarga y succión en el compresor, menos las caídas de presión en la línea de líquido, a través del distribuidor, evaporador y línea de succión. Se deben consultar las tablas ASHRAE para determinar las caídas de presión en las líneas de líquido y de succión.

Como la capacidad y el rendimiento de la TXV se basan en el ingreso estable de líquido a la válvula, se debe considerar cuidadosamente el total de caída de presión en la línea de líquido para determinar si hay suficiente subenfriamiento del refrigerante líquido para evitar la formación de gas instantáneo. Si el subenfriamiento del refrigerante líquido del condensador no es el adecuado, se debe usar un conmutadorde calor, subenfriador de líquido o algún otro medio para obtener suficiente subenfriamiento del refrigerante líquido, para asegurar un ingreso estable de líquido en la TXV en todo momento!

Emerson Climate Technologies ha preparado tablas de capacidad extendida para ser usadas considerando las condiciones anteriores. Estos cuadros extendidos se pueden encontrar en la sección de catálogo de cada tipo de TXV de Emerson. Por tanto, siempre que sea posible, seleccione las TXV para condiciones operativas, más que por las capacidades nominales de la válvula.

MÉTODOS INCORRECTOS COMUNES DE LECTURA DE SOBRECALENTAMIENTO

En instalaciones donde no haya disponible una conexión para manómetro y la válvula está ecualizada internamente, hay dos posibles métodos alternativos. Los dos métodos son solamente aproximativos y definitivamente no se recomienda su uso.

1. El primero es el método de dos temperaturas, que utiliza la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida del evaporador como sobrecalentamiento. Este método presenta errores con un equivalente de temperatura de la caída de presión entre los dos puntos de temperatura.

Cuando la caída de presión entre la entrada y la salida del evaporador es de 1 psi o menos, el método de dos temperaturas dará resultados bastante precisos. Sin embargo, la caída de presión del evaporador usualmente es desconocida y varía con la carga. Por este motivo, el método de dos temperaturas no es confiable para obtener lecturas absolutas de sobrecalentamiento . Se debe notar que el error en el método de dos temperaturas es negativo y siempre indica un sobrecalentamiento menor a la cifra real.

2. El otro método comúnmente usado para controlar sobrecalentamiento implica la toma de la temperatura en la salida del evaporador y el uso de la presión de succión del compresor como la presión de saturación del evaporador.

El error aquí aparece obviamente por la caída de presión en la línea de succión entre la salida del evaporador y el medidor de succión del compresor.

En los equipos armados y en las instalaciones cercanamente conectadas, la caída de presión y el error resultante son usualmente pequeños. Sin embargo, en sistemas de gran construcción o sistemas con largos recorridos de las líneas de succión, pueden surgir discrepancias considerables.

Dado que los estimados de la caída de presión en la línea de succión usualmente no son lo suficientemente precisos como para dar una visión verdadera del sobrecalentamiento, no se puede confiar en este método para obtener valores absolutos. Es de notar que el error en esta instancia siempre será positivo y que el sobrecalentamiento resultante será mayor que el valor real.

Reiterando lo anterior, el único método para verificar el sobrecalentamiento que pueda dar un valor absoluto implica una lectura de presión y de temperatura en la salida del evaporador.

Los otros métodos utilizados darán un sobrecalentamiento ficticio que puede resultar engañoso al usarlo en el análisis del rendimiento de la TXV.

Con el análisis de las limitaciones de estos métodos aproximativos y la dirección del error, resulta a menudo posible determinar que la causa del problema en cuestión se debe al uso de métodos inadecuados de instrumentación y no precisamente a cualquier mal funcionamiento de la válvula.

Otro error que puede aparecer durante la detección y arreglo de fallas en zonas montañosas (como Denver, Colorado o Salt Lake City, Utah), es la baja presión manométrica comparada con las lecturas al nivel del mar. Use una tabla de Presión-Temperatura que tenga las lecturas correctas, como la tabla de bolsillo de corrección de 5.000 pies de Emerson Climate Technologies y Flow Controls.





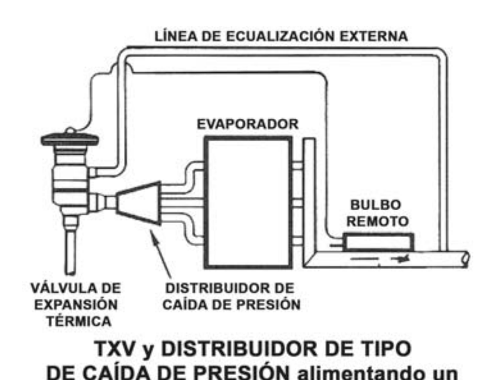
CUADRO DE TEMPERATURA-PRESIÓN EN LA ALTURA – 5.000 PIES POR SOBRE EL NIVEL DEL MAR

Rojo (en pulg. de Hg) = Vacío   Negro (psig) = Vapor   **Negrita (PSig) = Líquido**

°F	R-22	R-134a	R-404A HP-62	R-507 AZ-50	R-408A	R-409A	R-410A
-50	1.2	13.8	2.4	3.3	1.4	13.8	7.3
-48	0.0	13.1	3.1	4.1	2.2	13.1	8.3
-46	0.7	12.4	4.0	5.0	3.0	12.4	9.4
-44	1.5	11.6	4.8	5.9	3.8	11.6	10.6

APLICACIÓN

En general, para el mejor rendimiento del evaporador, la TXV debe aplicarse lo más cerca que sea posible del evaporador y en una posición en donde resulte accesible para los ajustes y el servicio. En los casos de distribuidores de tipo centrífugo y con caída de presión, aplique las válvulas lo más cerca posible del distribuidor. (Ver. Fig. 7)



TXV y DISTRIBUIDOR DE TIPO DE CAÍDA DE PRESIÓN alimentando un EVAPORADOR *Fig. 7*

Las válvulas Serie "T" [con la excepción de los tipos con carga de gas "W"-(MOP), G-(MOP) o GS-(MOP)] se pueden instalar en cualquier ubicación en el sistema. Los tipos con carga de gas deben siempre estar instaladas de manera que el ensamble de poder esté siempre más caliente que el bulbo remoto. No se debe permitir que la tubería del bulbo remoto toque una superficie más fría que la de la posición del bulbo remoto. Si la tubería del ensamble de poder o del bulbo remoto se enfría más que el bulbo remoto, la carga de vapor se condensará en el punto más frío y el bulbo remoto perderá el control.

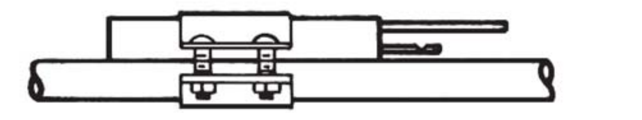
POSICIÓN DEL BULBO REMOTO

Como el rendimiento del evaporador depende en gran medida de un buen control de la TXV, y el buen control de la válvula depende de la respuesta a cambios de temperatura del gas refrigerante que sale del evaporador, se debe tener mucho cuidado con los tipos de bulbos remotos y sus posiciones. Por lo general, el bulbo remoto externo satisface los requisitos de la mayoría de las instalaciones. Debe estar sujeto con abrazaderas a la línea de succión cerca de la salida del evaporador sobre un tramo horizontal. Si se usa más de una Válvula de Expansión Térmica en evaporadores adyacentes o en una sección de evaporadores, asegúrese de que el bulbo remoto de cada válvula esté aplicado a la línea de succión del evaporador alimentado por esa válvula.

Limpie la línea de succión minuciosamente antes de sujetar el bulbo en su lugar. Cuando se usa una línea de succión de acero, se recomienda pintar la línea con pintura de aluminio para minimizar corrosiones futuras y fallas en contactos del bulbo remoto con la línea.

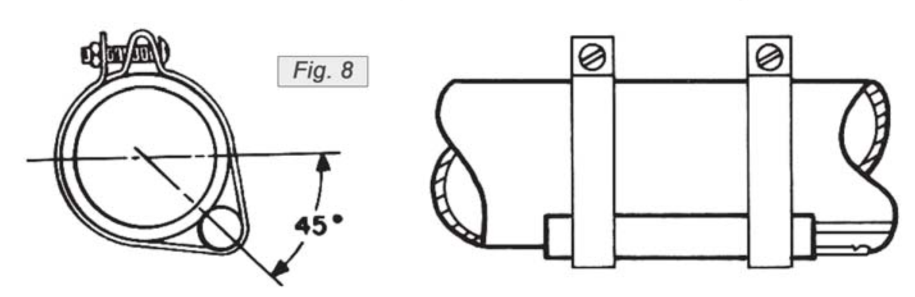
En líneas de menos de 7/8" de diámetro externo, el bulbo remoto debe estar instalado encima de la línea. Con diámetros externos de 7/8" o más, el bulbo remoto debe ser instalado en la posición aproximada de las 4 horas o las 8 horas (Ver Fig. 8).

Es necesario proteger el bulbo remoto del efecto de un chorro de aire, luego de que esté sujeto a la línea, use un material que no absorba agua con temperaturas de evaporador de más de 32°F. Por debajo de los 32°F, se sugiere el uso del corcho o de un material similar sellado contra la humedad para evitar la formación de hielo en la posición del bulbo remoto.





BULBO EXTERNO EN LÍNEA DE SUCCIÓN PEQUEÑA



BULBO EXTERNO EN LÍNEA DE SUCCIÓN GRANDE

TERMOPOZO DEL BULBO REMOTO

Cuando resulte deseable aumentar la sensibilidad del bulbo remoto, puede ser necesario el uso de un termopozode bulbo remoto. Esto es particularmente verdadero para instalaciones de acople corto y para instalaciones con líneas de succión grandes (2 1/8" o más). Se deben usar termopozos de bulbo remoto en los siguientes casos: (1) cuando se desean sobrecalentamientos muy bajos y (2) cuando el calor convertido de una sala cálida pueda influenciar al bulbo remoto. (Ver Fig. 9).

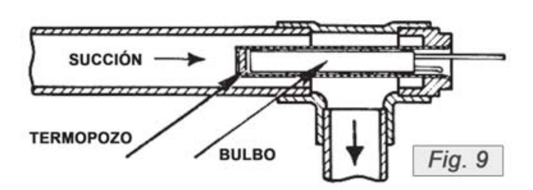
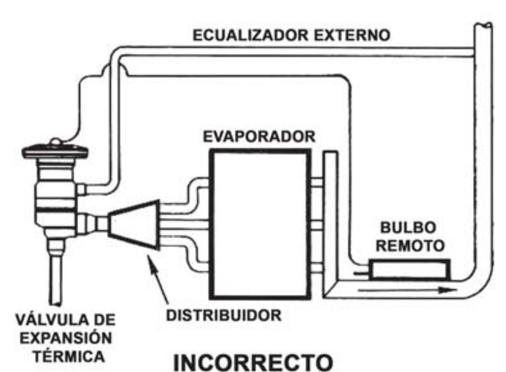
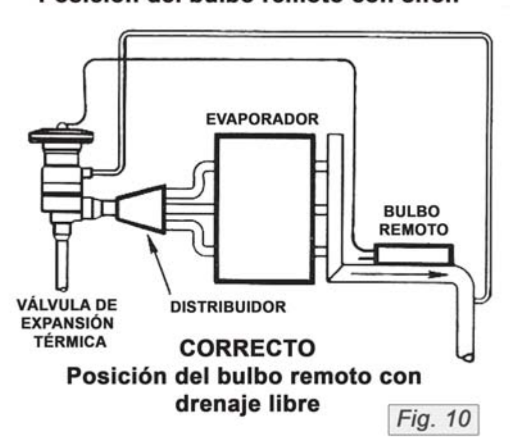


Fig. 9

Bajo ninguna circunstancia coloque ningún tipo de bulbo remoto en una posición en donde la línea de succión haga sifón (Ver Fig 10). Si el refrigerante líquido se junta en el punto de la posición del bulbo remoto, la operación de la Válvula de Expansión Térmica será errática y posiblemente se pensará que la válvula está defectuosa.



INCORRECTO
Posición del bulbo remoto con sifón



CORRECTO
Posición del bulbo remoto con drenaje libre
Fig. 10

Las grandes fluctuaciones de sobrecalentamiento sobrecalentamiento en el gas de succión son usualmente el resultado de líquido atrapado en la posición del bulbo remoto. Aún en líneas de succión correctamente diseñadas, a veces resulta necesario mover el bulbo remoto unas pocas pulgadas de la posición original para obtener la mejor actuación de la válvula.

En evaporadores de circuitos múltiples alimentados por una válvula, coloque el bulbo remoto lejos de la salida de succión inmediata en un punto en donde el gas de succión de varios circuitos paralelos tenga la oportunidad de mezclarse en el cabezal de succión. Asegúrese de ajustar bien las agarraderas de manera que el bulbo remoto tenga un buen contacto con la línea de succión**. ¡NUNCA APLIQUE CALOR CERCA DE LA POSICIÓN DEL BULBO REMOTO SIN ANTES RETIRAR EL BULBO REMOTO!**

OSCILACIÓN

La “oscilación” de las TXV se puede definir como la sobrealimentación y falta de suministro alternativo de flujo de refrigerante al evaporador. Se la puede reconocer por los cambios cíclicos extremos tanto en el supercalor como en el gas refrigerante que sale del evaporador y de la presión del evaporador o de succión.

“Oscilación” es una función del diseño del evaporador, el largo y diámetro de la tubería en cada circuito, la carga por circuito, la velocidad de refrigerante en cada circuito, diferencia de temperatura (TD) bajo la cual se opera al evaporador, las disposiciones de la tubería de succión y la aplicación del bulbo remoto de la Válvula de Expansión Térmica. La “oscilación” se puede minimizar o eliminar con la redisposición correcta de la tubería de succión, la reubicación del bulbo y el uso del bulbo remoto recomendado y la carga de la unidad de potencia para la TXV.



OPERACIÓN A CAPACIDAD REDUCIDA

La TXV convencional es un regulador autocontenido operado directamente que no tiene ninguno de los factores incorporados de anticipación o compensación. Como tal, es susceptible a la "Oscilación" por causas que son peculiares al diseño de la válvula y al diseño del sistema en que se aplique.

La velocidad ideal de flujo de la TXV requiere una válvula con un balance dinámico perfecto, capaz de dar respuesta instantánea frente a cualquier cambio en la proporción de evaporación (anticipación) y con medios para evitar que la válvula sobrepase el punto de control debido a la inercia (compensación). Con estas características, una TXV estaría en fase con la demanda del sistema en todo momento y la "Oscilación" no se produciría.

Una TXV convencional no tiene ningún factor incorporado de anticipación o compensación. Esto significa que habrá una demora entre la demanda y la respuesta, junto con la tendencia de sobrepasarse el punto de control. De esta manera, la TXV convencional puede salirse de fase con el sistema y "Oscilar". Suponiendo que se produce un aumento en la carga, causando que aumente el supercalor del gas de succión. El intervalo de tiempo entre el instante en que el bulbo remoto sensa el aumento y hace que la chaveta de la válvula se mueva a la dirección de apertura permite que le sobrecalentamiento del gas aumente aún más.

En respuesta al sobrecalentamiento en aumento durante la demora, la válvula se ha movido más aún en la dirección de apertura, sobrepasado el punto de control y ha admitido más refrigerante en el evaporador del que puede ser evaporado por la carga.

Durante la demora entre el instante en que el bulbo remoto sensa el retorno de refrigerante líquido y la válvula responde moviéndose en la dirección de cierre, la válvula continúa sobrealimentando al evaporador. De esta manera, cuando la válvula se mueve en la dirección de cierre, volverá a sobrepasar el punto de control y permanecerá en una posición estrangulada hasta que la mayor parte del refrigerante líquido haya salido del evaporador.

La demora antes de que la válvula se mueva en la dirección de apertura permite que el sobrecalentamiento del gas de succión vuelva a subir por encima del punto de control. Este ciclo, que se propaga a sí mismo, continúa repitiéndose.

La experiencia ha demostrado que una Válvula de Expansión Termostática está más propensa a la "Oscilación" en condiciones de carga baja cuando la aguja está cerca del asiento de la válvula. En general, a esto se lo considera producido por un desequilibrio entre las fuerzas que operan en la válvula.

Además de las tres fuerzas principales que operan la Válvula de Expansión Termostática, la diferencia de presión en el puerto de la válvula actúa contra el área del puerto y, dependiendo de la construcción de la válvula, tiende a forzar la válvula a abrirse o cerrarse.

Al operar con la aguja cerca del asiento, ocurrirá lo siguiente:

Con la válvula cerrada, tendremos presión de líquido en el lado de entrada de la aguja y presión de evaporador en la salida.

Cuando la válvula comienza a abrirse, permitiendo que tenga lugar el flujo, la velocidad en la garganta de la válvula causará un punto de menor presión en la garganta, aumentando la diferencia de presión en la chaveta y el asiento.

El aumento repentino de diferencial de presión que actúa en el área del puerto tenderá a forzar la aguja de la válvula nuevamente hacia el asiento. Cuando la válvula vuelve a abrirse, se produce el mismo tipo de acción y la aguja rebota del asiento con una frecuencia rápida. Este tipo de fenómeno se encuentra frecuentemente con las TXV más grandes de puerto único, ya que la fuerza producida por el diferencial de presión se magnifica por la mayor área del puerto.

Hemos visto que una TXV puede "Oscilar" debido a la falta de características de anticipación y compensación y a un desequilibrio en el balance de fuerzas en el borde inferior de su carrera.

Sabemos por algunas experiencias que una TXV, cuando es seleccionada y aplicada inteligentemente, superará estos factores y operará virtualmente sin "Oscilación" en un rango de carga bastante amplio.

Las TXV de puerto único generalmente operan satisfactoriamente a alrededor del 50% debajo de la capacidad nominal, aunque esto depende del diseño del evaporador, la tubería de refrigerante, la medida y el largo del evaporador y de los cambios rápidos en la carga.

Nada hará que una TXV oscile más rápidamente que una alimentación despareja de los circuitos paralelos por un distribuidor o que una carga de aire despareja en los circuitos del evaporador.



VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS BALANCEADAS DE PUERTO DOBLE

Hemos visto anteriormente que el patrón de flujo de las TXV con puerto único puede causar dificultades en condiciones de carga baja. A mayor área del puerto (mayores tonelajes) mayor será la tendencia de la válvula a oscilar. Algunos tipos de TXV de Emerson han sido diseñados con dos puertos o con "puerto doble". La entrada está diseñada de manera que pueda crear un "contraflujo" contra las válvulas de dos puertos balanceadas y así eliminar cualquier desequilibrio en los dos puertos. (Ver Fig.11)

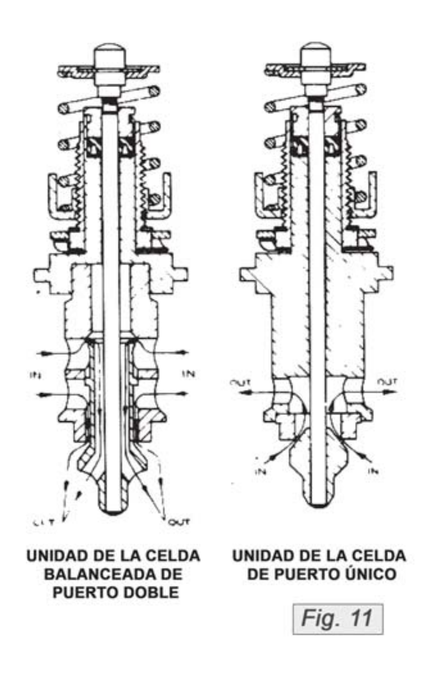


Fig. 11

El flujo que pasa a través del puerto superior ingresa por los orificios radiales superiores de la unidad del asiento de la celda, se mueve ascendentemente y a lo largo del asiento superior, desciende a través del pasaje interno del molinete y sale por los orificios en la parte inferior del molinete. La caída de presión en este puerto ejerce una fuerza en una dirección de cierre (ascendente).

El flujo que pasa a través del puerto inferior ingresa por los orificios radiales inferiores de la unidad del asiento de la celda, se mueve descendentemente a través del puerto formado por el asiento de la válvula y el molinete de la válvula. El líquido a alta presión actúa descendentemente en el molinete y la caída de presión en el molinete y el asiento ejerce una fuerza en dirección de apertura.

Como el área efectiva del puerto en los puertos de celda superior e inferior es casi la misma, el desequilibrio de fuerzas neto en ellos es casi nulo.

Esta característica hace posible que las unidades de celda de puerto doble modulen por un rango de carga mucho más amplio que lo que sería posible con el estilo antiguo de válvulas de puerto único. Las válvulas de flujo reversible suministran un control satisfactorio de las cargas de menos del 15% de la capacidad nominal de la válvula. Su rendimiento es superior a cualquier producto competitivo disponible. El rendimiento real en el campo ha probado la superioridad de las válvulas TXV de dos puertos de Emerson y su disponibilidad reduce la "Oscilación" al mínimo.

CARGAS DE LA TXV

Por muchos años o, más precisamente, desde que Emerson Climate Technologies produjo la primera válvula para amoníaco en 1925, el tema de la carga correcta en el elemento sensor térmico ha sido una importante preocupación. Se ha tratado con cargas de líquido, cargas de gas, cargas de líquido cruzado, cargas de vapor cruzado, cargas de alta temperatura, cargas de temperatura ultra baja, cargas comerciales, etc., todas con un diverso grado de éxito.

Si no fuese porque durante los últimos años Emerson ha estado usando una carga única del elemento de potencia que cubre casi todos los tipos de aplicaciones en rangos de temperatura de -20°F a +50°F, resultaría necesaria una explicación para cada tipo de carga del elemento de potencia. Esta carga "C" está disponible para el R134a, R22, R404A, R507 y otros refrigerantes.



LA CARGA “C”

A diferencia de algunas cargas anteriores; como la G, GA y Q, la carga directa C (sin MOP) no perderá control en condiciones de temperaturas ambientes cruzadas. Esto quiere decir que, si el cuerpo de la TXV se enfría más que el bulbo sensor, la carga de gas migrará del bulbo al cabezal de la válvula y, así, quedará inoperante.

La carga directa C no “cruzará temperaturas ambiente” en absoluto ni perderá control como sucede en las condiciones anteriores.

Las antiguas cargas de líquido (L) y de gas (G) podrían crear condiciones de sobrecalentamiento bajo al arrancar e incrementarían las condiciones de sobrecalentamiento a medida que la unidad de refrigeración baje en temperatura, lo que resulta en la realización de reajustes todo el tiempo.

Las cargas cruzadas (C y Z) usualmente crearían condiciones de alto sobrecalentamiento en el arranque y reducirían el supercalor a medida que la unidad baja la temperatura, con lo que nuevamente tendríamos la necesidad de realizar ajustes a medida que se enfría la unidad. La carga directa C, en condiciones operativas entre -20°F y +50°F, raramente necesita reajustes luego de que haya establecido un supercalor satisfactorio. En realidad, la carga directa C, en la forma recibida de fábrica, no tendría que ser reseteada nunca en la mayoría de los casos.

M.O.P.

La Presión Operativa Máxima –*Máximum Operating Pressure*- (también llamada Protección de Sobrecarga del Motor –*Motor Overload Protection*-) es la capacidad de una TXV de cerrar, privar o completamente apagar si la presión de succión se acercase a una condición límite predeterminada como peligrosamente alta. Una condición que podría causar el recalentamiento de un compresor enfriado por refrigerante, o cargar el cárter con una presión de vapor demasiado densa.

Con la TXV en una posición cerrada por el MOP, el compresor tiene la oportunidad de ganar en la presión excesiva de lado de baja y de disminuir la presión a condiciones operativas satisfactorias.

Al encontrarse por debajo del MOP, la TXV se reabrirá y alimentará de manera estándar o hasta que llegue nuevamente el momento de una sobrecarga.

La carga C se puede suministrar con la característica MOP, si fuese necesario para la protección del sistema. Esta necesidad surge en muy raras ocasiones en la refrigeración moderna, con la excepción de condiciones como las que se producen inmediatamente después del descongelamiento o en compresores a gasolina como en los camiones refrigerados.

CATÁLOGO DE TXV DE EMERSON

AVISO: La carga C con MOP se verá afectada en condiciones de temperaturas ambientes cruzadas extremas. Si fuesen a existir tales condiciones, instale una cinta térmica eléctrica alrededor de la parte superior de la TXV.

Para una selección exacta de válvulas (por ejemplo, tonelaje de refrigerante, conexiones, estilo de ecualizador, largo del tubo capilar, ajuste y aplicación adecuada, aire acondicionado, comercial, baja temperatura) refiérase al catálogo de Emerson.

DIRECCIÓN DEL FLUJO

Asegúrese de que el flujo de refrigerante vaya en la dirección indicada por la flecha en el cuerpo de la válvula.

SOLDADURA

Al soldar, retire lel ensamble de poder, la unidad de la celda y todas las juntas. Mantenga el calor lejos de todas las partes de la válvula, excepto los rebordes del cuerpo. Use una aleación de soldadura fuerte (*brazing*) o soldadura de baja temperatura. Tenga cuidado de retener toda la soldadura en la conexión.

Para los tipos de cuerpo integrales (una pieza), asegúrese de usar muchos trapos húmedos o bloques de enfriamiento y de dirigir la llama lejos del cuerpo de la válvula.



AJUSTE DE LAS VÁLVULAS SERIE T

Para ajustar, retire el tapón sello en el lado de la válvula y gire el vástago de ajuste. Girando el vástago hacia la derecha se disminuye el flujo y se aumenta el sobrecalentamiento.

Girando el vástago hacia la izquierda se aumenta el flujo y se disminuye el sobrecalentamiento. Ajuste todas las válvulas serie "T" dos vueltas (1°F) por vez. Ajuste cada válvula por separado y espere entre cada ajuste para observar los resultados. Siempre apriete cualquier conexión floja y vuela va colocar el tapón sello. Se debe notar que el ajuste de sobrecalentamiento hará cambiar el punto M.O.P. (Presión Operativa Máxima).

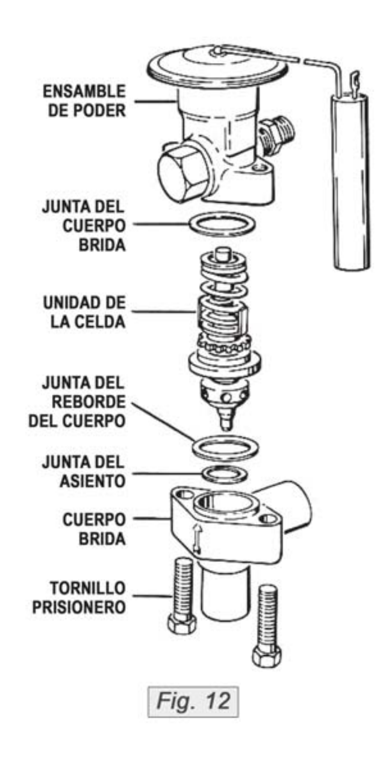


Fig. 12

DATOS DE INSTALACIÓN Y SERVICIO

La serie "T" de válvulas TXV de Emerson tiene tres partes componentes. El Ensamble de Poder, la Unidad de la Celda y el Cuerpo Brida. No hay partes operativas en el cuerpo brida. No es necesario en ningún caso romper las conexiones de línea para realizar servicio en la válvula. Las TXV herméticas integrales de Emerson son unidades ensambladas que no pueden ser desarmadas en el campo; con la excepción de que el colador puede ser retirado con facilidad para la inspección y la limpieza, desconectando la válvula de la línea de líquido y retirando la conexión roscada de entrada.

SERVICIO

Para inspeccionar, limpiar o recambiar partes en los tipos desarmables, retire los dos tornillos prisioneros, retire hacia arriba la unidad de potencia y retire la unidad de la celda. Asegúrese de que las juntas se vuelvan a colocar en los lugares correctos al reensamblar la válvula (Ver Figura 12). Al ensamblar válvulas de Ajuste Externo (TCL, TJL, TER, TIR o THR), asegúrese de que los dos topes de la unidad de la celda se ajusten en las ranuras suministradas para ellos en la ensamble de poder(Ver Figura 13). No fuerce el ensamblaje de la válvula. Haga que la celda encaje correctamente antes de ajustar el cuerpo brida. Refiérase a los **"Consejos de Servicio"** de Emerson para obtener el procedimiento detallado y recomendado para la "detección y arreglo de fallas" de un sistema de refrigeración o aire acondicionado.



Fig. 13

EMERSON
Climate Technologies

VÁLVULAS SOLENOIDE DE PARADA DE LÍQUIDO

No se puede depender en las TXV para un apagado positivo, dado que se producen como un dispositivo de asiento ajustado y que las superficies de asiento están expuestas a la suciedad, humedad, corrosión y erosión. Además, si el bulbo remoto está instalado en una posición en donde sea influido, durante el ciclo en "off", por temperaturas ambientes más altas que las del evaporador, la válvula se abrirá durante una parte del ciclo en "off", y admitirá líquido en el evaporador. **Por estos motivos, la instalación de una Válvula Solenoide de Parada de Líquido antes de cualquier TXV es altamente recomendable.**

FILTROS-SECADORES PARA LA PROTECCIÓN DEL SISTEMA

Para proteger las partes operativas de precisión de las válvulas de control contra la suciedad y las virutas que puedan dañarlas y hacerlas inoperantes, y para proteger todo el sistema contra los efectos dañinos de la humedad, barro y ácidos, se debe instalar un filtro-secador en todos los sistemas.

El **FILTRO SECADOR "EK" DE EMERSON** suministra la mayor protección posible disponible con una superior acción de filtrado y el retirado de humedad, barros, ácidos corrosivos y ceras.

AJUSTE DEL INTERRUPTOR DE PRESIÓN

En las válvulas con M.O.P., el Interruptor de Presión debe estar ajustado para que el compresor arranque a una presión menor que la asignación M.O.P. de la TXV.

AJUSTE DE FÁBRICA DEL SOBRECALENTAMIENTO

A menos que se especifique lo contrario, todas las válvulas estarán preajustadas en fábrica a una temperatura de baño predeterminada por el símbolo de la carga y / o la asignación M.O.P. La temperatura de baño a la que se ha ajustado el sobrecalentamiento de la válvula está codificada alfabéticamente en el bloque de sobrecalentamiento en la placa de asignación de la válvula, como se indica en la Fig. 15.

Así, una válvula con un "10A" estampado en el bloque de sobrecalentamiento de la placa de asignación, ha sido ajustada para un sobrecalentamiento estático de 10°F, con un baño de 32°F. De la misma manera, una válvula estampada con un "10C" ha sido ajustada para un sobrecalentamiento estático con un baño de 0°F.

Al pedir una válvula para un recambio exacto, especifique la letra del código y el ajuste de sobrecalentamiento deseado. Al hacer pedidos para stock en general, no será necesario especificar ni el sobrecalentamiento ni la letra del código, ya que el ajuste estándar cubrirá a la mayoría de las aplicaciones y puede ser necesario solamente hacer pequeños ajustes del sobrecalentamiento en el campo.

NOMBRES DE CODIGO DE REFRIGERANTE

La Norma ARI 750-81 recomienda el siguiente código de colores de las TXV:

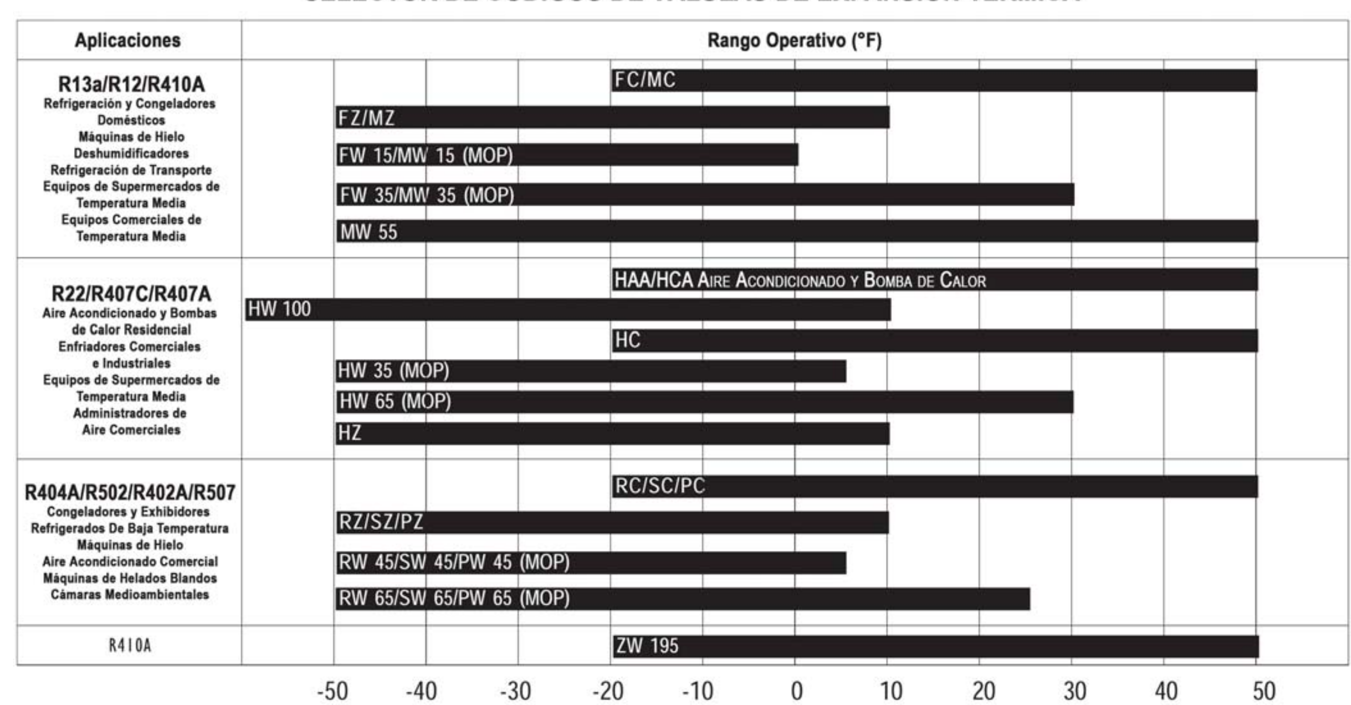
R12	Amarillo
R-22	Verde
R-502	Orquídea
R-134a	Celeste
R410A	Rosa
R404A	Naranja

Temperatura de Baño	Letra de Código
+32°F	A
+10°F	B
0°F	C
-10°F	D
-20°F	E

Fig. 15



AJUSTE DE SUPERCALOR DE LA TXV							
Familia de Válvula	Giros Totales	Grados de SC Por Giro					
		R-22		R-134a	R-404A/507		R-410A
		+20F	-20F	+20F	+20F	-20F	+40F
TCLE	32	0.8	1.5	1.0	0.5	1.0	N/A
HF	10	2.2	4.2	3.8	1.8	3.2	N/A
A	8	3.0	5.0	4.5	2.0	4.0	2
TRAE	10	2.2	4.2	3.8	1.8	3.2	N/A
Gire el vástago de ajuste hacia la derecha para aumentar el supercalor y hacia la izquierda para disminuir el supercalor. Para volver al valor de fábrica original aproximado, haga girar el vástago de ajuste hacia la izquierda hasta que el resorte esté totalmente descargado (llega a una parada o empieza a "hacer matraca"). Luego, hágalo girar en la dirección opuesta la mitad de los "Giros Totales" indicados en el cuadro.							





REFERENCIA CRUZADA DE SÍMBOLOS DE CARGA DE REEMPLAZO DE TXV

Cargas de Bulbo Antiguas Vs. Cargas de Bulbo de Reemplazo Nuevas

<table>
<tr><th colspan="2">AIRE ACONDICIONADO</th><th colspan="2">REFRIGERACIÓN COMERCIAL</th><th colspan="2">BAJA TEMPERATURA</th></tr>
<tr><th>CARGA ANTIGUA</th><th>REEMPLAZO</th><th>CARGA ANTIGUA</th><th>REEMPLAZO</th><th>CARGA ANTIGUA</th><th>REEMPLAZO</th></tr>
<tr><td colspan="6">REFRIGERANTE R12/R134a</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="6">FC</td><td>F O FL</td><td rowspan="3">FC</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td></td><td>FC</td><td>-</td><td rowspan="2">FZ</td></tr>
<tr><td>FW</td><td>FW</td><td>FWZ</td></tr>
<tr><td>FG55</td><td>FG35</td><td rowspan="3">FW35</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>FW55</td><td>FW35</td><td>FW15</td><td rowspan="2">FW15/MW15</td></tr>
<tr><td>FQ55</td><td>FQ35</td><td>FW15</td></tr>
<tr><td>FGA</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td>RA</td></tr>
<tr><td>FGS</td><td rowspan="4">FWS</td><td>FGS35</td><td>FGS35</td></tr>
<tr><td rowspan="3">FWS</td><td rowspan="3">FWS</td><td rowspan="3">FWS</td><td>FWS</td><td>FWS</td></tr>
<tr><td>FZ/MZ</td><td>FZ/MZ</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>FX</td></tr>
<tr><td colspan="6">REFRIGERANTE R22</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="2">HC</td><td>H O HL</td><td rowspan="3">HC</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td></td><td>HC</td><td>-</td><td rowspan="2">HZ</td></tr>
<tr><td>HW</td><td>HCA</td><td>HW</td><td>HWZ</td></tr>
<tr><td>HG100</td><td rowspan="5">HC</td><td>HG65</td><td rowspan="3">HW65</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>HW100</td><td>HW65</td><td>HW35</td><td rowspan="2">HW35</td></tr>
<tr><td>HQ100</td><td>HQ65</td><td>HQ35</td></tr>
<tr><td>HGA</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="3">-</td><td rowspan="4">-</td><td rowspan="4">-</td></tr>
<tr><td>HLA</td></tr>
<tr><td>HW85</td><td>HW85</td></tr>
<tr><td>HGS</td><td rowspan="4">HWS</td><td>HGS65</td><td>HGS65</td></tr>
<tr><td rowspan="3">HWS</td><td rowspan="3">HWS</td><td rowspan="3">HWS</td><td>HWS</td><td>HWS</td></tr>
<tr><td>HZ</td><td>HZ</td></tr>
<tr><td>HX</td><td>HX</td></tr>
<tr><td colspan="6">REFRIGERANTE R502/R404A/R507</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">RC/SC/PC</td><td>RL</td><td rowspan="2">RC/SC/PC</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>RW</td><td>RW</td><td>RWZ</td><td>RZ</td></tr>
<tr><td>RW110</td><td>RW65</td><td>RW65</td><td>RW35</td><td>RW45/SW45</td></tr>
<tr><td rowspan="2">RWS</td><td rowspan="2">RWS</td><td rowspan="2">RWS</td><td rowspan="2">RWS</td><td>RWS</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td>RZ</td><td>RZ/SZ/PZ</td></tr>
</table>

NOTA: TODOS LOS OTROS SÍMBOLOS DE CARGA DEBEN SER REEMPLAZADOS POR UN MODELO IDÉNTICO O SEGÚN LO DECIDA EL DEPARTAMENTO TÉCNICO DE ALCO, QUE PODRÁ REALIZAR SUBSTITUCIONES DE INGENIERÍA DE UN TIPO EQUIVALENTE PARA SUMINISTRAR UNA OPERACIÓN Y UN RENDIMIENTO EQUIVALENTES.

NOTA: EN CASO DE RECAMBIOS EN EL CAMPO, SE PUEDE USAR **HC** PARA REEMPLAZAR AL **HCA**.



Servicio de Válvulas de Expansión Termostática
¡Cómo, Por Qué, Cuándo!

Las Válvulas de Expansión Termostática (TXV) son partes críticas de una bomba de calor, sistema de refrigeración o aire acondicionado. La medida, instalación y ajuste correctos de las TXV hace una gran diferencia entre que el sistema funcione correctamente o regresar a revisarlo.

LA TXV MIDE EL FLUJO

La medición del flujo de refrigerante al evaporador es la única función de una TXV. El punto crítico es que deber medir ese flujo a la misma tasa en que está siendo evaporado por la carga de calor. Para hacer esto, mantiene la bobina suministrada con la cantidad correcta de refrigerante para mantener el supercalor correcto del gas de succión que sale del evaporador.

SOBRECALENTAMIENTO: LA MEDICIÓN

La Figura 1 explica cómo funciona. En A, refrigerante líquido caliente y a alta presión entra en la TXV. En B, líquido frío y a alta presión, más gas repentino, entra en el evaporador. En C, todo el refrigerante líquido ha sido evaporado por la carga de calor (calor latente). Entre C y D, la temperatura del vapor aumenta considerablemente ya que se aplica mas carga de calor (calor sensible). En este punto, el gas entra en sobrecalentamiento por encima de su temperatura de saturación. En D, la temperatura de la línea de succión del gas en sobrecalentamiento es monitoreada por el bulbo sensor, que señala a la TXV que se abra o se cierre correspondientemente.

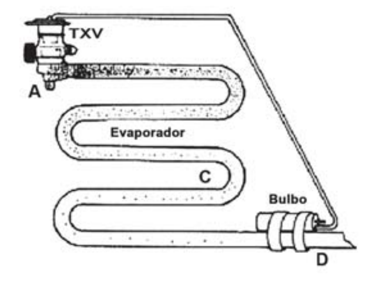


Fig 1. Forma en que la válvula de expansión térmica controla el flujo de refrigerante

CÓMO MEDIR CON PRECISIÓN

Cómo el criterio para el rendimiento de la TXV es un buen control del sobrecalentamiento , resulta vital una medición precisa. Esto implica los cuatro pasos indicados en la Figura 2:

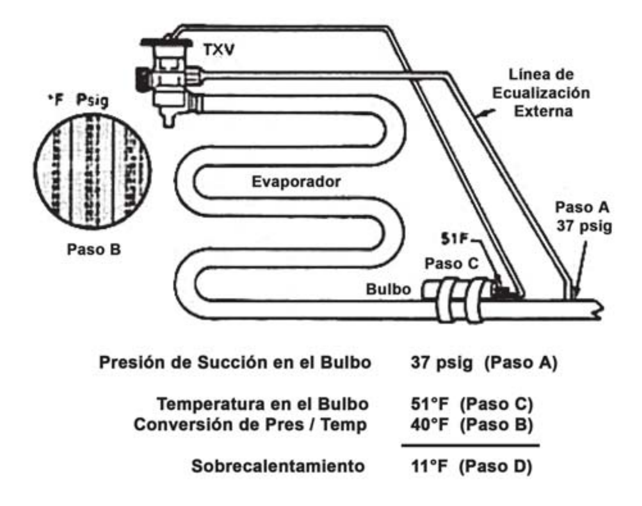


Fig 2. Medición del sobrecalentamiento para un buen rendimiento de la válvula

Paso A- Determine la presión de succión en la salida del evaporador con un calibre preciso. Si no hay conexión de medición, se puede usar una T instalada en el ecualizador externo de la válvula.

Paso B- Refiérase a una tabla de temperatura-presión para el refrigerante usado en el sistema, y determine la temperatura de saturación en la presión de succión observada.

Paso C- Mida la temperatura de la línea de succión en la posición del bulbo sensor remoto.

Esto puede conseguirse con un termómetro ajustable o un dispositivo eléctrico similar a un medidor “Annie” o “Simpson”. Asegúrese de que el punto elegido para la medición esté limpio, para asegurar una lectura precisa.

Paso D- Reste la temperatura de saturación determinada en el Paso B de la temperatura del gas de succión medida en el Paso C. La diferencia es el sobrecalentamiento operativo.



SERVICIO, PASO UNO

Si la prueba indica que se requiere un ajuste de la válvula, retire la corona del sello que cubre el vástago de ajuste. Haga girar el vástago hacia la derecha para disminuir el flujo de refrigerante a través de la válvula y aumentar el sobrecalentamiento; hágalo girar hacia la izquierda para incrementar el flujo y disminuir el sobrecalentamiento.

CUÁNDO USAR UNA VÁLVULA

Algunos técnicos de servicio parecen no estar muy seguros respecto a cuándo usar una válvula de expansión termostática con ecualización interna y cuándo usar una con ecualización externa.

Nuestra experiencia nos ha indicado que cuando la caída de presión en el evaporador llega a 3 psi en un sistema de aire acondicionado de 3 toneladas (ó 3 hp) (rango de temperatura del evaporador de 30° a 50° F), o a 1 psi en un sistema de baja temperatura de 1 tonelada (temperatura del evaporador de cero °F o menos), se debe usar una válvula ecualizada externamente.

Sobre esta base, una válvula con ecualización externa sería automáticamente la selección para cualquier sistema de más de 3 toneladas, al margen de su aplicación.

MÁS REGLAS EMPÍRICAS

Siempre use una válvula con ecualización externa cuando el distribuidor de refrigerante esté incorporado en el sistema.

Una buena retroalimentación de temperatura a la TXV es vital para el control; por tanto, coloque el bulbo en donde puede suministrar la mejor posible retroalimentación.

SERIE “T” DE EMERSON: LA RESPUESTA SIMPLE

La elección de una TXV adecuada para un sistema específico sigue siendo el primer paso para tener un buen servicio, y no llamadas para servicio.

La serie “Desarmable” (“Take-A-Part”), exclusiva de Emerson, sigue brindando las más versátiles TXV del mercado y es la única válvula a la que usted puede hacerle el servicio en minutos y con una llave. Y, con su larga lista de cabezales de potencia, celdas y cuerpos brida intercambiables, usted puede mezclar y hacer coincidir desde su stock más de 1.200 combinaciones para que se ajuste exactamente a su trabajo. Lo que sea, desde bombas de calor a unidades comerciales, desde ¼ a 100 toneladas de capacidad.

Asegúrese e llevar unas cuantas válvulas de expansión térmica Take-A-Part, de la serie “T” de Emerson, cada vez que vaya a hacer un servicio. Contacte a su Mayorista Emerson para obtener las especificaciones completas y para ver la línea completa de controles de precisión Emerson para todos sus trabajos de refrigeración y aire acondicionado.


TXV de Emerson

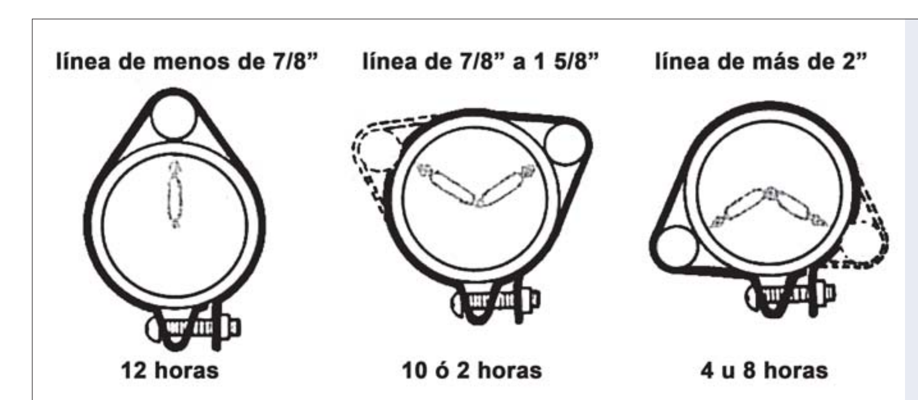


Fig 3. Cómo colocar el bulbo remoto en relación a la medida de la línea de succión

DÓNDE COLOCAR EL BULBO

La Figura 3 indica la ubicación ideal (horizontal) del bulbo en relación a la medida de la línea de succión. Nunca coloque el bulbo en la posición de las 6 horas porque puede sensar la temperatura del aceite que fluye a través de la tubería, en lugar de la temperatura del refrigerante. Y asegúrese de que el bulbo esté colocado en una línea de succión con drenaje libre.

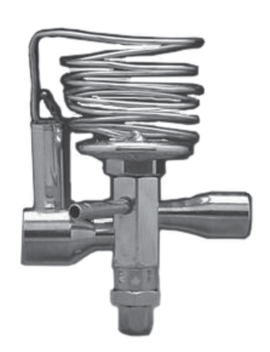


Cargas de Válvulas de Expansión Termostática: Qué Hacen, y Cómo lo Hacen

La función básica de una válvula de expansión termostática es controlar el supercalor. Pero hay diferentes tipos de válvulas térmicas y varios tipos de cargas para ellas. Cada una tiene su propio uso específico; la comprensión de la carga del elemento de potencia y cómo afecta la presión al diafragma de potencia es algo básico para un buen servicio.

TIPOS DE CARGA QUE SE PUEDEN ENCONTRAR

En la actualidad se usan comúnmente varios tipos básicos de cargas. Las más comunes son: carga de líquido, carga de gas, carga cruzada de líquido, carga cruzada de gas y carga de adsorción.



CARGAS CRUZADAS DE LÍQUIDO

Cuando se usa una carga cruzada de líquido, el elemento de potencia contiene un refrigerante líquido diferente al del refrigerante del sistema. La curva de temperatura presión de la carga cruza la curva del refrigerante del sistema (por ello, carga cruzada).

Sus ventajas incluyen:

- Enfriado moderadamente lento.
- Insensible a condiciones cruzadas de temperatura ambiente.
- Respuesta amortiguada a los cambios de temperatura en la línea de succión (minimiza la tendencia de la válvula a la “oscilación”).
- Las características del sobrecalentamiento se pueden ajustar a aplicaciones especiales.

CARGAS DE GAS Y DE GAS CRUZADAS

Como el gas se comprime, el uso de una carga de gas en lugar de una carga de líquido altera las características operativas. A una temperatura predeterminada, el gas en el bulbo remoto entra en sobrecalentamiento , limitando la fuerza aplicada. Esto produce un sobrecalentamiento más alto en cargas de evaporador más altas y se lo denomina efecto MOP (*Maximum Operating Pressure*: Presión Operativa Máxima).

Cualquier punto de temperatura MOP depende de la forma en que el bulbo fue cargado inicialmente y de dónde se va a usar. Todas las cargas de gas son susceptibles a pérdidas de control por temperaturas ambientes cruzadas en donde el elemento de potencia está más frío que el bulbo remoto. Tienen una capacidad de respuesta inherentemente más rápida, pero tienden a “oscilar” buscando el nivel operativo correcto; por tanto, a menudo se le agrega lastre al bulbo remoto para minimizar esa tendencia. Como en el caso de las cargas de líquido, se puede llenar el bulbo remoto con el mismo refrigerante que el que se usa en el sistema. O bien, se puede llenar con un refrigerante diferente, produciendo una carga cruzada de gas.

ACERCA DE LAS CARGAS DE LÍQUIDO

En este caso, el elemento de potencia contiene el mismo refrigerante que el usado en el sistema en donde se aplica la válvula. En fábrica, se lo coloca en el bulbo remoto en estado líquido. El volumen se controla de manera que, dentro del rango de temperatura de diseño del elemento de potencia, algo de líquido siempre queda en el bulbo. Así, la presión del elemento de potencia es siempre la presión de saturación que corresponde a la temperatura del bulbo remoto. Las cargas de líquido tienen tanto ventajas como desventajas. Éstas incluyen: no están sujetas a pérdidas de control por temperaturas ambientes cruzadas; poco o ningún sobrecalentamiento en el arranque; el supercalor aumenta a temperaturas de evaporador menores, y disminución de presión de succión lenta en el arranque.

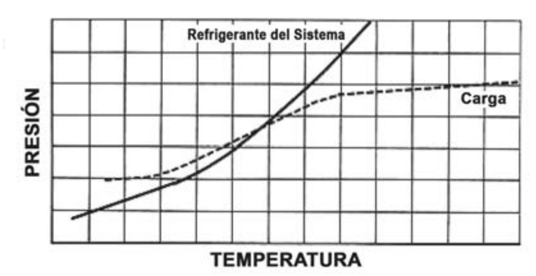


Fig 1. Relación típica presión/temperatura en una carga cruzada

Nota: Las Cargas “C” y “Z” de Emerson son cargas cruzadas de líquido.



CARGAS DE ADSORCIÓN

El último tipo de carga es la de adsorción.

En la adsorción, los sólidos retienen grandes cantidades de gas, no al llevarlos al cuerpo del sólido, como en la absorción, sino colectándolos y manteniéndolos en la superficie del sólido sin reacción química.

El vapor penetra en las grietas y los surcos del sólido, permitiendo una considerablemente mayor capacidad que la que sería posible con la absorción.

La ventaja de una carga de adsorción es que con un volumen fijo, la cantidad de vapor adsorbido varía con la temperatura y el sistema. De manera que puede usarse para aplicar presión operativa como una función de la temperatura.

Los adsorbentes típicos incluyen: carbón, sílice, alúmina activada.

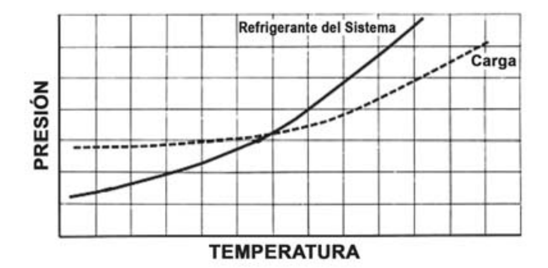


Fig 2. Qué sucede con una carga de absorción

DÓNDE USAR CADA TIPO

El cuadro a la derecha puede ayudar a hacer coincidir la carga con la aplicación

- Carga de adsorción “W” – aire acondicionado, refrigeración comercial de temperatura media, enfriadores

- Cargas de líquido cruzadas “C” y “Z” – refrigeración comercial (temp. media y baja), refrigeración en transporte, máquina de hielo

Otros tipos de cargas disponibles incluyen:

-Carga de líquido “L” – máquinas de hielo, pilotos, válvulas de inyección de líquido;

-Carga de gas “G” – aire acondicionado (incluyendo móviles), enfriadores de agua;

-Carga de gas cruzada “B” – bombas de calor.

Si quisiera tener copias de este cuadro para su pared, solicítelo a su Mayorista Emerson.



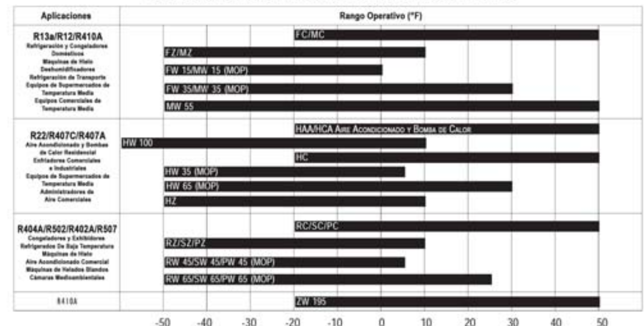


Fig 3. Rangos de operatición típicos de las cargas TXV más comunes actualmente

EMERSON SUMINISTRA LA CARGA CORRECTA

Dado que Emerson inventó la válvula de control moderna en 1925, nosotros hemos desarrollado nuevas cargas para suministrar un control más preciso. Se encuentran disponibles diferentes Válvulas de Expansión Termostática específicas de Emerson con una variedad de cargas, desarrolladas en nuestros propios laboratorios, cada una de ellas designada para una larga vida y un control preciso en aplicaciones específicas.

CONSULTE A SU MAYORISTA EMERSON

Cuando planifique recambiar una válvula de expansión, consulte a su Mayorista Emerson respecto a la calidad de la Válvula de Expansión Termostática que mejor se ajuste a su aplicación.



Detección y Arreglo de Fallas en Válvulas de Expansión Termostática Parte 1: Causas de Presión de Succión

Cuando una válvula de expansión termostática no funciona, las causas pueden no estar en la válvula misma. Muchos otros componentes del sistema de refrigeración o aire acondicionado pueden afectarla, por lo que la clave es un diagnóstico correcto del problema. Sin duda, no podemos cubrir todo el tema en un solo ejemplar de Consejos Técnicos.

Por tanto, comenzaremos con problemas que resultan en presión de succión baja.

Un segundo ejemplar de Consejos Técnicos trata sobre los problemas que suministran presión de succión alta y fluctuante.

PRESIÓN DE SUCCIÓN BAJA CON SOBRECALENTAMIENTO ALTO

Generalmente, esto es causado por una restricción del flujo a través del evaporador. Si la misma válvula de expansión térmica está limitando el flujo, verifique las siguientes causas probables:

1. La entrada de presión puede ser demasiado baja debido a una elevación vertical excesiva; o la línea de líquido puede ser demasiado pequeña; o la temperatura de condensación puede ser demasiado baja. Todas estas tres posibilidades resultan en un diferencial de presión inadecuado.
Solución: Aumente la presión cabezal o reemplace la línea de líquido con una de la medida apropiada especificada por el fabricante.

2. Puede haber gas en la línea de líquido por la caída de presión, una carga insuficiente o gases no condensables en el sistema. Utilice un vidrio visor o trate de escuchar un silbido característico en la válvula de expansión.
Solución: Dependiendo de la causa, agregue carga al sistema o purgue lo que no sea condensable, limpie los coladores y reemplace los filtros secadores, compruebe que la medida de la línea sea la apropiada, o aumente la presión cabezal, baje la temperatura (provea subenfriado suficiente) para asegurar líquido estable en la entrada de la válvula.

3. La válvula puede estar restringida por una caída de presión en el evaporador.
Solución: Cambie por una válvula de expansión térmica Emerson con ecualizador externo.

4. El orificio de la válvula puede estar obturado.
Solución: Si hielo (humedad) o cera lo obtura, habrá un aumento de presión repentina en la línea de succión luego que el sistema es apagado y se calienta o el cuerpo de la válvula es calentado artificialmente. Los

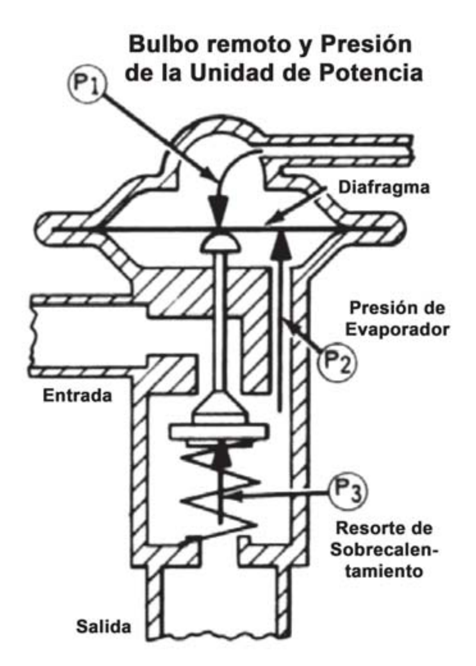


Fig. 2 Fuerzas básicas operando en la TXV

problemas de suciedad y humedad se remedian con un filtro-secador Emerson EK. La acumulación de cera o aceite usualmente se debe al uso de un tipo de aceite equivocado. Reemplácelo por el aceite apropiado.

5. El ajuste del Supercalor puede estar ajustado demasiado alto.
Solución: Reajústelo de acuerdo a las especificaciones del fabricante, siguiendo las instrucciones suministradas con la válvula.

6. El ensamble de poder de la válvula puede haber perdido carga o fallado.
Solución: Recambie el ensamble de poder o la válvula completa.

7. En una condición de temperatura ambiente cruzada, un ensamble de poder con carga de gas o el capilar



del bulbo remoto pueden enfriarse más que el bulbo sensor y el bulbo pierde control.

Solución:
a) Aísle o provea calor artificial a la unidad de potencia;
b) Recambie por una Válvula Emerson con Carga Cruzada de Líquido

8. Los filtros de malla del sistema pueden estar obturados
Solución: Limpie todos los filtros.

Alguna otra cosa y no la válvula de expansión termostática, puede llegar a causar una restricción. Si así fuese, usted usualmente encontrará escarcha o temperaturas más bajas que lo normal en el punto de restricción. Busque estas causas probables:

1. Los coladores o filtros-secadores pueden estar obturados o ser demasiado pequeños.
Solución: Recambie o limpie todos los coladores y luego agregue un filtro-secador Emerson EK en el sistema.

2. Una válvula solenoide puede estar funcionando mal o tener fallas.
Solución: En cualquier caso, recámbiela por una válvula solenoide Emerson adecuada.

3. La válvula de servicio en el receptor de líquido, una válvula manual, o la válvula de servicio de descarga/succión podría ser demasiado pequeña o no estar totalmente abierta.
Solución: Repare o recambie la válvula fallada si determina que no se puede abrir totalmente, y recambie todas las válvulas de medidas menores a las necesarias con la unidad de medida correcta.

4. Distintos problemas pueden causar inconvenientes, como las líneas obturadas, líneas de líquido y de succión demasiado pequeñas.
La Solución resultará obvia cuando haya determinado la causa.



Fig 3. Filtro-secador altamente eficaz de línea de Líquido EK de Emerson

PROTEJA EL SISTEMA

de la salida de la válvula, punto “A”. Sin embargo, la presión de 37 psig en el punto “A” es la presión que actúa en la parte inferior del diafragma en dirección de cierre. Con el resorte de la válvula ajustado a una compresión equivalente a 10°F de sobrecalentamiento o a una presión de 9.7 psig, la presión requerida por encima del diafragma para equilibrar las fuerzas es

PRESIÓN DE SUCCIÓN BAJA CON SUPERCALOR BAJO

La presión baja y el supercalor bajo usualmente significan que el sistema tiene una pobre distribución o una carga del evaporador inadecuada. Busque las siguientes causas probables:

1. Cuando la distribución es pobre en el evaporador, el líquido puede tomar un atajo a través de un paso favorecido y estrangular la válvula antes de que todos los pasos estén adecuadamente cargados.
Solución: Sujete la unidad de potencia a una línea de succión de drenaje libre. Limpie la línea antes de sujetar el bulbo en su lugar. Instale un distribuidor y equilibre la distribución de carga del evaporador.

2. El compresor puede ser demasiado grande o puede estar funcionando demasiado rápido debido a una polea de medida equivocada.
Solución: Provea control de capacidad del compresor para medidas más grandes; cambie a la polea por una de medida apropiada.

3. El evaporador puede ser muy pequeño, demostrado por la formación excesiva de hielo.
Solución: Instale el evaporador de tamaño adecuado.

4. Flujo de aire bajo resultante de filtros obturados o de un motor de ventilador inoperante.
Solución: Limpie o recambie el filtro. Revise la velocidad del motor del ventilador y repare o recambie.

Existen también otras posibilidades pero, por lo general, usted encontrará que éstos son los principales problemas asociados con una presión de succión baja.



Detección y Arreglo de Fallas en Válvulas de Expansión Termostática Parte 2: Causas de Presión de Succión Alta

Al realizar la detección y arreglo de fallas en válvulas de expansión termostática que no funcionan, la clave para corregir estos problemas es cómo diagnosticar el problema. La causa puede no estar en la válvula misma. Muchos otros componentes de un sistema de refrigeración o aire acondicionado pueden afectar la válvula y, por tanto, resulta imposible cubrir adecuadamente todo el tema en un solo ejemplar de Consejos Técnicos.

En el Consejos Técnicos anterior cubrimos los problemas que resultan de la Presión de Succión Baja. Este ejemplar de Consejos Técnicos cubre la Presión de Succión Alta y Fluctuante.

PRESIÓN DE SUCCIÓN ALTA CON SOBRECALENTAMIENTO ALTO

Por lo general, este problema es causado por un sistema desequilibrado a causa de un evaporador demasiado grande, un compresor muy pequeño y/o una carga alta en el evaporador. En todos los casos, la carga será excesiva en relación a las condiciones de diseño.

Solución: El sistema debe ser equilibrado aumentando el tamaño del compresor o desminuyendo la medida del evaporador. Pruebe las capacidades del sistema con medidores adecuados. Su Mayorista Emerson lo puede ayudar suministrándole un cuadro que incluye las relaciones de temperatura/presión adecuadas para los refrigerantes más populares.

Un segundo caso de presión de succión alta y sobrecalentamiento alto pueden ser las válvulas del compresor con fugas.

Solución: Pruebe el compresor y recambie las válvulas o el compresor.

PRESIÓN DE SUCCIÓN ALTA CON SOBRECALENTAMIENTO BAJO

Varias condiciones de sistema pueden causar este problema. Busque entre estas causas posibles:

1. La medida del compresor puede ser pequeña.

Solución: Pruebe la capacidad del sistema y recambie con la medida especificada del compresor.

2. El ajuste del sobrecalentamiento de la válvula puede ser demasiado bajo.

Solución: Determine la presión de succión con un manómetro preciso. Determine la temperatura de saturación en la presión de succión observada. Mida la temperatura del gas de succión en el bulbo remoto colocando un termopar en el bulbo. Luego, reste la temperatura de succión de la temperatura del bulbo remoto para determinar el sobrecalentamiento del gas. Siga las



Fig 1. Válvula de expansión Emerson para sistemas de refrigeración pequeños

direcciones del fabricante de la válvula para ajustar el sobrecalentamiento a los valores adecuados.

3. Puede haber gas en la línea de líquido (por caída de presión o por carga insuficiente) con una TXV de medida muy grande.

Solución: Recambie la TXV con una válvula de medida correcta y luego corrija la causa del "gas repentino" (Ver Consejos Técnicos en Causas de Presión de Succión Baja).

4. La válvula puede quedar abierta debido a materiales extraños en el asiento con el retorno (*floodback*) de líquido.

Solución: Limpie o recambie las partes dañadas. Luego instale un filtro secador Emerson EK para retirar todos los materiales extraños del sistema.

5. El diafragma o los fuelles en una TXV de presión constante (automática) se pueden haber roto con el retorno (*floodback*) de líquido.

Solución: Recambie la válvula.

6. La línea de ecualización externa de la válvula puede estar taponada o tapada.

Solución: Limpie el ecualizador taponado, o repárelo. O bien, recambie completamente la válvula con otra que tenga un ecualizador en buenas condiciones.



7. Humedad en la línea puede congelar la válvula dejándola abierta.
Solución: Aplique trapos calientes en la válvula para derretir el hielo. Luego instale un filtro secador Emerson EK para tener un sistema sin humedad.

CAUSAS DE PRESIÓN DE SUCCIÓN FLUCTUANTE

La presión fluctuante es un indicador de una variedad de causas posibles:

1. El ajuste del sobrecalentamiento puede ser incorrecto.
Solución: Ajuste el sobrecalentamiento siguiendo las indicaciones antemencionadas en el punto N° 2 de presión de succión alta con sobrecalentamiento bajo.

2. La causa puede ser una línea de succión con efecto sifón.
Solución: Instale un sifón "P" para permitir un desagüe libre en la línea de succión.

3. Puede haber retorno de líquido (*floodback*) de refrigerante líquido debido a un distribuidor inadecuado, carga despareja del evaporador o de un evaporador mal montado.
Solución: Recambie el distribuidor fallado; instale accesorios de distribución de carga de potencia adecuados para equilibrar la velocidad del aire en forma pareja en todas las bobinas del evaporador; finalmente revise el montaje del evaporador para suministrar el ángulo adecuado.

4. Las líneas del ecualizador externo pueden estar conectadas a una misma fuente con más de una TXV en el mismo sistema.
Solución: Cada válvula debe tener su propia línea de ecualizador separada que vaya a una posición adecuada en la salida del evaporador. Ver Figura 3 como ejemplo.

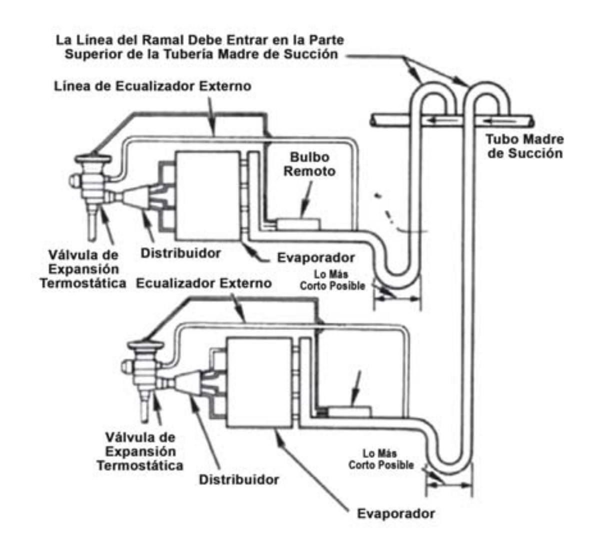


Fig 3. *Tubería recomendada de las líneas de succión a la tubería madre*

5. Diferencias radicales de presión en toda la TXV que pueden ser causadas por el ciclo excesivo del condensador o ventilador.
Solución: Revise las superficies de las bobinas; circuitos de control, sobrecargas de los termostatos, etc., y repare o recambie cualquier parte defectuosa.

Existen otras posibilidades, pero éstas son las más comunes.

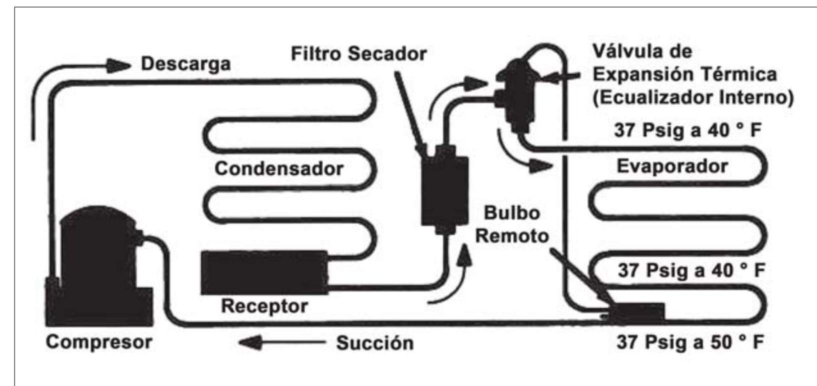


Fig 2. *Esquema de un sistema de refrigeración básico*

SELECCIÓN DE LA TXV ADECUADA

Todos los fabricantes ofrecen una variedad de válvulas de expansión térmica que se ajustan a las diversas condiciones que usted puede encontrar en el campo. Si usted tuviese alguna duda sobre la medida correcta, consulte a su Representante de Emerson. Él podrá aconsejarlo y ofrecerle una información detallada sobre qué válvula Emerson seleccionar para cada aplicación.

Cómo Seleccionar la TXV de la Capacidad Correcta Para el Trabajo

Supongamos que usted debe instalar una válvula de expansión termostática nueva en un sistema porque la vieja ya no sirve y usted no conoce la capacidad correcta de la válvula.

¿Qué puede hacer? Si instala una demasiado grande obtendrá un rendimiento errático o un evaporador inundado. Y si es demasiado pequeña, obtendrá una condición de escaso rendimiento que puede resultar en fallas del compresor.

NO CONFÍE EN LA ETIQUETAS

Las etiquetas en las cajas, válvulas y compresores le dan una asignación. Pero éstas son asignaciones nominales basadas en un conjunto de condiciones específicas, determinadas por ARI o ASHRAE y pueden ser muy diferentes a las de su trabajo. Si las sigue ciegamente terminará con costosos problemas.



Fig 1. Emerson TCLE 2HC,
Una válvula de expansión termostática típica

TABLAS DE CAPACIDAD EXTENDIDA

Todos los fabricantes de válvulas tienen cuadros de capacidad extendida para ayudarlo a determinar exactamente qué válvula es la mejor para cada aplicación.

Para usarlos, usted necesita determinar cuatro puntos básicos:

- Carga del sistema de refrigeración;
- Temperatura del líquido que entra a la válvula;
- Temperatura del evaporador saturada;
- Caída de presión en la válvula.

Aquí se explica cómo obtener la información que necesita:

1. Carga en el sistema de refrigeración

Determine la medida del sistema en BTU o Toneladas (12.000 BTU/hr = 1 tonelada). Revise la literatura del fabricante del sistema, si la hubiese. Si no, busque la asignación del compresor en su etiqueta, pero no trate de hacer coincidir su válvula a esa asignación, porque la asignación del compresor puede variar, dependiendo de la temperatura deseada del espacio enfriado. La temperatura de evaporador promedio para aire acondicionado es de 45°F; para refrigeración, de 15° a 20°F por debajo de la temperatura del producto más frío almacenado. Se puede considerar a la capacidad del compresor en refrigeración como considerablemente menor a la asignación nominal en la etiqueta. Esto es sólo una guía para obtener la asignación verdadera de la válvula.

2. Temperatura del líquido entrante a la válvula

Con un ttermómetro de contacto, determine la temperatura del líquido entrante a la válvula. Las capacidades nominales de la válvula son establecidas a 100°F, líquido sin vapor entrando a la válvula. Si la temperatura del líquido entrante es mayor o menor, la corrección de factores en el cuadro de capacidad extendida lo ayudará a compensar.

3. Temperatura del evaporador

Si no la conoce, estime la temperatura del evaporador siguiendo las indicaciones del punto (1) antemencionado. Debe ser más baja que la temperatura requerida en el espacio enfriado o no se producirá la transferencia de calor.

4. Caída de presión en la válvula

Determine la diferencia entre la presión del lado de entrada contra la del lado de salida de la válvula, no la diferencia entre la presión cabezal y la presión de succión, un error común. Puede ser necesario estimar teniendo en cuenta la caída de presión en los accesorios, válvulas, secadores, distribuidores, etc.



ESTE ES UN EJEMPLO

En la Figura 2, seleccionamos una válvula TCL (E) 2FC de Emerson de 2 toneladas nominales operando a una presión del evaporador de + 20° F, con una caída de presión de 175 libras – dando un capacidad de 3.4 toneladas. Operando a una temperatura de líquido de 110°F, la capacidad de 3.4 toneladas pasa a ser de 3.2 toneladas al ser multiplicada por el factor de corrección 0,94. En este caso, una válvula con asignación nominal de 2 toneladas tendrá la capacidad para operar en un sistema de 3 toneladas. En la misma situación, una válvula con asignación nominal de 3 toneladas sería demasiado grande, suministrando 4.7 toneladas y, posiblemente, inundando el evaporador.

Por tanto, cuando no sepa la medida exacta de la válvula, tome unos minutos para seguir el escenario de posibilidades y se ahorrará algunos costosos llamados de servicio.

Si quisiera tener un Cuadro de Capacidad Extendida para ayudarlo en su trabajo, consulte a su Mayorista Emerson.

TCL(E)	R-12																							
NUMERO DE CATALOGO	+50						+40						+20						0					
	Caída de Presión en la Válvula PSI																							
	40	60	80	100	125	150	60	80	100	125	150	175	60	80	100	125	150	175	60	80	100	125	150	175
TCL(E)1/4FC	.25	.31	.36	.40	.45	.49	.30	.35	.39	.43	.47	.51	.29	.33	.37	.42	.46	.50	.21	.23	.26	.29	.32	.34
TCL(E)1/2FC	.46	.57	.66	.74	.82	.90	.56	.65	.72	.81	.89	.96	.54	.62	.70	.78	.85	.92	.38	.44	.49	.55	.60	.65
TCL(E)1FC	.96	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	.77	.89	1.0	1.1	1.2	1.3
TCL(E)2FC	1.8	2.1	2.5	2.8	3.1	3.4	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.4	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
TCL(E)3FC	2.5	3.1	3.6	4.0	4.5	4.9	3.0	3.5	3.9	4.4	4.8	5.2	2.9	3.4	3.8	4.2	4.6	5.0	2.0	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5
TCL(E)4FC	3.7	4.5	5.2	5.8	6.5	7.1	4.4	5.1	5.7	6.4	7.0	7.5	4.2	4.9	5.5	6.1	6.7	7.2	3.0	3.4	3.8	4.3	4.7	5.1
TCL(E)6 1/2FC	5.1	6.2	7.2	8.0	8.9	9.8	6.1	7.0	7.8	8.8	9.6	10.4	5.8	6.7	7.5	8.4	9.2	9.9	4.1	4.7	5.3	5.9	6.5	7.0
TCL(E)7 1/2FC	6.1	7.5	8.6	9.6	10.8	11.8	7.3	8.5	9.5	10.6	11.6	12.5	7.0	8.1	9.1	10.1	11.1	12.0	4.9	5.7	6.4	7.1	7.8	8.4

Fig 2. Cuadro de Capacidad Extendida Típico. TCL (E) 2FC indicado en la hilera sombreada

Las Capacidades de la Válvula se basan en un refrigerante líquido sin vapor a 100°F entrando en la válvula. Para determinar las capacidades para otras temperaturas de refrigerante líquido sin vapor entrando en la válvula, multiplique la capacidad indicada en el cuadro anterior por el factor de corrección indicado a continuación.

Factores de Corrección de Temperatura del Líquido															
Tipo de Refrigerante	Temperatura del Líquido Refrigerante (°F)														
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
R-12	1.60	1.54	1.48	1.42	1.36	1.30	1.24	1.18	1.12	1.06	1.00	.94	.88	.82	.75
R-134a	1.70	1.63	1.56	1.49	1.42	1.36	1.29	1.21	1.14	1.07	1.00	.93	.85	.78	.71
R-22	1.56	1.51	1.45	1.40	1.34	1.29	1.23	1.17	1.12	1.06	1.00	.94	.88	.82	.76
R-404-A	2.00	1.90	1.80	1.70	1.60	1.50	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00	.90	.80	.70	.50

Fig. 3 Cuadro de factor de corrección típico



Válvulas de Puerto Balanceado: Viejas Soluciones a Nuevos Problemas

En las épocas en que la energía era barata, los ingenieros en refrigeración normalmente sobreespecificaban sus sistemas. Con frecuencia, las temperaturas de condensación llegaban hasta los 100°, usando mucha más energía, pero permitiendo mucha "parada" para compensar un amplio rango de condiciones variables de temperatura ambiente. Y todos quedaban satisfechos con los resultados. Pero los tiempos cambian.

Muchos de los sistemas actuales usan temperaturas de condensación de base en el rango de 60° a 70°. Son mucho más eficaces; suministran una mayor capacidad y duran más.

Pero también se pueden desequilibrar mucho más fácilmente, cambiando el sobrecalentamiento, la capacidad y la eficiencia y hasta inundar el compresor.

PUERTO BALANCEADO: SISTEMA BALANCEADO

Una solución útil al problema del desequilibrio es una idea que ha estado dando vueltas por mucho tiempo (en realidad, 30 años), es la de las válvulas de puerto balanceado (a veces llamadas "válvulas de puerto doble").

En efecto, las válvulas de puerto balanceado "equilibran" el sistema operando a un sobrecalentamiento constante en un amplio rango de variaciones de presión cabezal y carga.

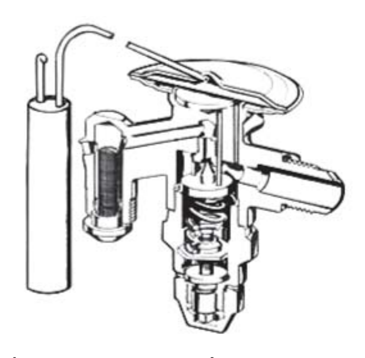


Fig B: TXV estándar en una condición de desequilibrio con la aguja forzada hacia la apertura

CÓMO FUNCIONA

En una válvula de expansión convencional, Fig. B, con la dirección de flujo de manera que la presión de la entrada se aplica debajo de la chaveta de la válvula, a medida que la presión aumenta la válvula tiende a moverse en una dirección de apertura.

Contrariamente, cuando la presión de la entrada cae, la válvula tiende a moverse en una dirección de cierre. Este cambio en la posición de la aguja de la válvula con un



Fig A: TXV típica de Puerto Balanceado Emerson HF

cambio en la presión de la entrada es denominado desequilibrio. Esto resulta en una operación errática y en variaciones en el ajuste original de sobrecalentamiento.

El mismo fenómeno ocurre cuando la presión de salida (evaporador) varía con la variación en las condiciones de carga, con los mismos resultados.

FUERZAS CANCELADAS

La diferencia en construcción en los dos tipos de válvula hace una gran diferencia. En la válvula de puerto balanceado, Fig. C, un pequeño eje conecta la aguja de la válvula a la varilla de ajuste preciso encima de la apertura de línea. Su área es igual al área efectiva del puerto.

Cuando se aplica una presión incrementada, hace presión tanto en la aguja como en la varilla. Como está actuando en dos áreas iguales en direcciones opuestas, la carga de presión se cancela y la válvula continúa en su posición de modulación original.

APLICACIONES

Parecería entonces, que una TXV de puerto balanceado en un "remedio total" para el sistema. Pero si bien ésta le permitirá al sistema operar en un rango de presión cabezal y variaciones de carga un poco más amplio, las válvulas deben no obstante ser seleccionadas correctamente para asegurar un rendimiento adecuado del sistema.

Normalmente, la TXV estándar de medida correcta funcionará bien en el sistema para el que fue diseñada.

Cuando es de la medida correcta, mantendrá al sistema operando a una alta eficacia, con una buena economía.

Si su zona tiene una tendencia hacia cambios rápidos y amplios de temperatura (30° o más en 24 horas), usted podría considerar a las TXV de puerto balanceado para algunos de los sistemas "problemáticos".

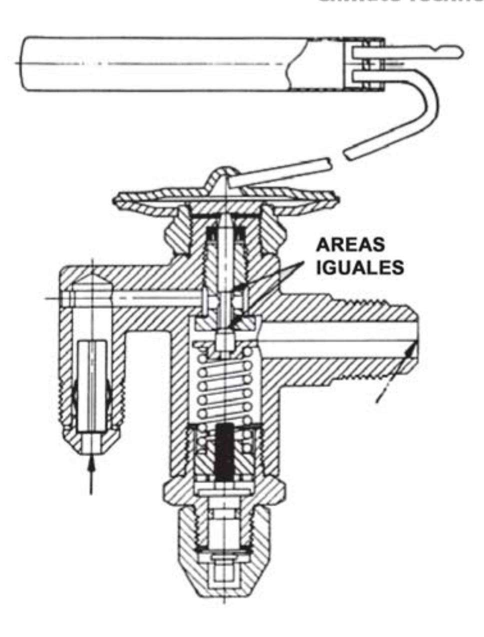


Fig C. TXV de Puerto balanceado, fuerzas equilibradas

LÍNEA HF DE EMERSON

En ese momento, consulte a su Mayorista Emerson sobre la línea Emerson HF de válvulas de puerto balanceado. Él podrá darle las especificaciones completas y complementar sus necesidades con la calidad Emerson.

VENTAJAS / BENEFICIOS

- Las TXV serie HF mejoran la operación y la estabilidad de la válvula bajo condiciones variables del sistema como: presiones cabezales altas y bajas; grados de subenfriamiento altos y bajos; amplio rango de caídas de presión en la válvula; y cargas de evaporador variables.

- Las características de rango de carga más amplias de las válvulas HF pueden resultar en la necesidad de menos modelos para cubrir el rango normal de los requisitos de la refrigeración comercial.

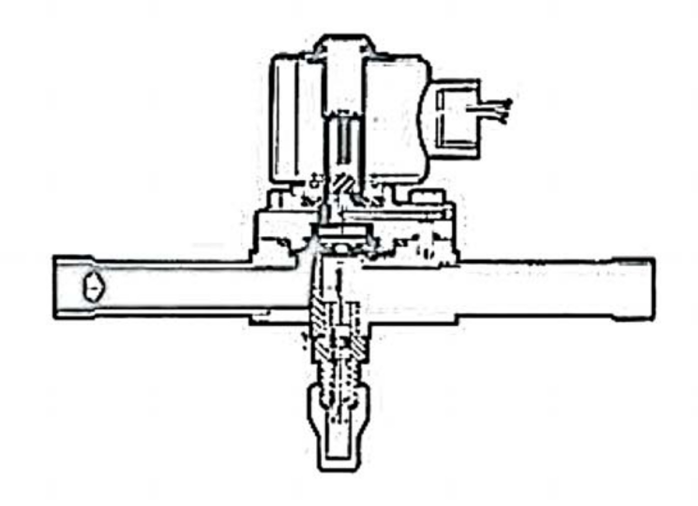
- El elemento de potencia de medida H más grande suministra un más fácil y consistente control de la válvula.

- El elemento de potencia recambiable ofrece flexibilidad en el ajuste de los requisitos de carga con el refrigerante del sistema.

CARACTERÍSTICAS DE LA SERIE HF

- Capacidades de 1/8 a 13 toneladas para R-404A/ R-502.
- Cuerpo de latón de barra de stock.
- Ensablaje de poder recambiable.
- Ecualizador interno / externo.
- Construcción del sello interno probada en el campo.
- Cargas de bulbo a medida para rangos específicos de temperatura.
- Intercambiable con otras TXV de refrigeración comercial.

GUIA DE AYUDA TECNICA 2006



Válvulas Solenoide





Introducción

En la mayoría de las aplicaciones de refrigeración, es necesario arrancar o detener el flujo en un circuito refrigerante a fin de controlar automáticamente el flujo de fluidos en el sistema. Para este propósito, en general se utiliza una válvula solenoide operada eléctricamente. Su función básica es la misma que la de una válvula de cierre operada manualmente pero, al ser de funcionamiento solenoide, puede estar posicionada en lugares remotos y puede ser convenientemente controlada por medio de interruptores eléctricos simples. Las válvulas solenoides pueden ser operadas por un interruptor termostato, interruptores de flotador, interruptores de presión baja, interruptores de presión alta o cualquier otro dispositivo que ponga en funcionamiento o interrumpa un circuito eléctrico, siendo el interruptor termostático el dispositivo más común usado en sistemas refrigerantes.

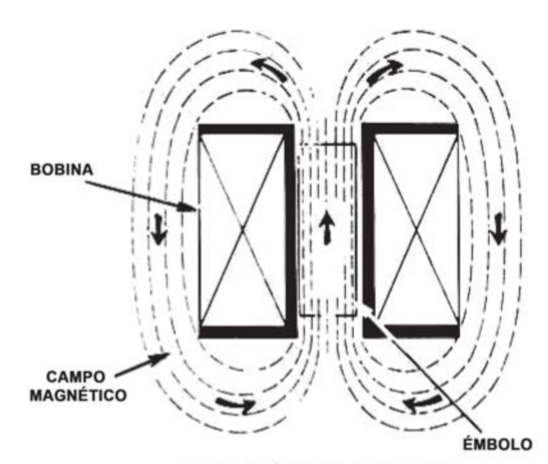
¿QUÉ SON LAS VÁLVULAS SOLENOIDE?

Una válvula solenoide consiste en dos partes diferentes pero que actúan de manera integral, un solenoide y una válvula.

El solenoide no es otra cosa que un alambre eléctrico enrollado en un espiral alrededor de la superficie de una forma cilíndrica usualmente de una sección cruzada circular. Cuando una corriente eléctrica es enviada a través del bobinado, éste actúa como un electroimán. El campo de fuerza que se crea en el centro del solenoide es la fuerza motriz para abrir la válvula. En su interior se encuentra un émbolo de acero magnético móvil que es atraído hacia el centro de la bobina cuando se energiza.

La válvula contiene un orificio por el cual pasan los fluidos cuando está abierta. Una aguja o varilla está asentada sobre o en el orificio y se adosa directamente a la parte inferior del émbolo.

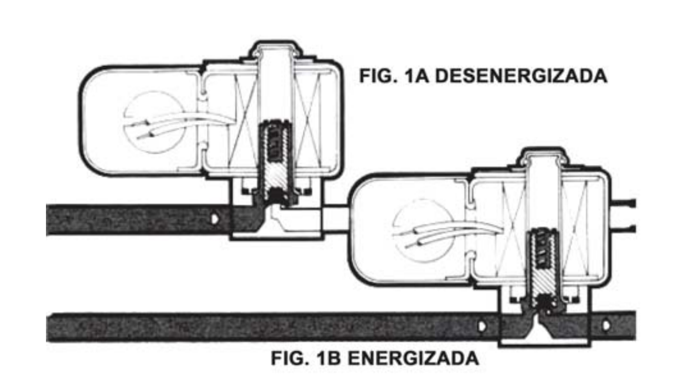
Cuando la bobina es energizada, el émbolo es forzado hacia el centro de la bobina levantando así la aguja de la válvula, llevándola fuera del orificio y permitiendo el flujo.

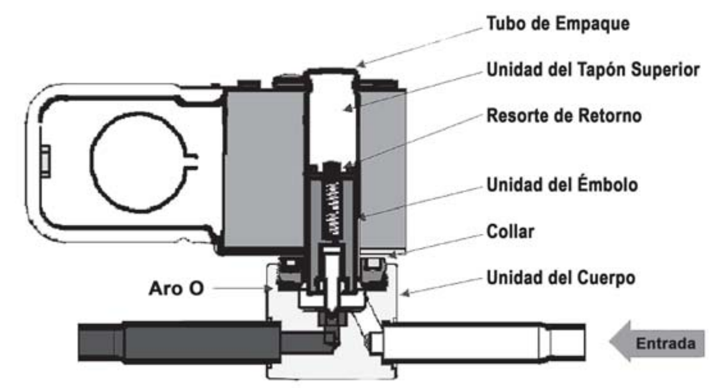


Anatomía del Solenoide

Cuando la bobina está desenergizada, el peso del émbolo, y en algunos diseños un resorte, provoca la caída del mismo y cierra el orificio, deteniendo de este modo el flujo a través de la válvula.

La Figuras 1A y 1B muestran un esquema simple de una válvula solenoide en funcionamiento
Anatomía de la Solenoide







PRINCIPIOS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SOLENOIDE

Los solenoides son operados por acción directa o a piloto. La aplicación determina la necesidad por uno de los dos tipos mencionados. La válvula de acción directa se usa en válvulas con capacidades bajas y tamaños de puerto pequeños. El tipo de operación a piloto es utilizado en válvulas más grandes, eliminando de este modo la necesidad de bobinas y émbolos más grandes.

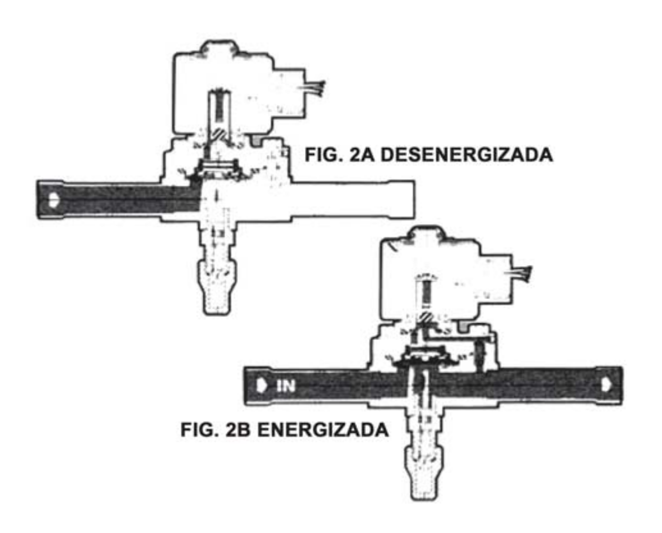
1. ACCIÓN DIRECTA

En la válvula del tipo de acción directa, como se viera en operación de la Válvula Solenoide, el émbolo es conectado mecánicamente a la válvula de aguja. Cuando la bobina es energizada, el émbolo que saca a la aguja fuera del orificio se eleva en el centro de la bobina. Este tipo de válvula operará desde el diferencial de presión cero a su diferencial de presión máximo asignado, al margen de la presión de línea.

La válvula del tipo de acción directa se usa solamente en circuitos de capacidad pequeña debido al tamaño de la bobina aumentada que se requeriría para contrarrestar el diferencial de presión alto de las capacidades grandes. La bobina requerida será grande, cara y no adecuada para circuitos de capacidad muy grande. A fin de superar este problema en circuitos muy grandes se utilizan válvulas solenoides operadas a piloto.

2. VÁLVULA OPERADA A PILOTO

Las válvulas solenoides operadas a piloto usan una combinación de la bobina solenoide y la presión de línea para operar. En este tipo de válvula el émbolo se adosa a una válvula de aguja cubriendo un orificio del piloto en vez del puerto principal. La presión de línea sostiene un pistón independiente o diafragma cerrado en el puerto principal. Ver figuras 2a y 2b. Cuando la bobina es energizada, el émbolo es llevado al centro de la bobina, abriendo el orificio del piloto. Una vez que el puerto del piloto se abre, permite el sangrado de la presión de la línea que se encuentra sobre el diafragma, hacia el lado inferior o la salida de la válvula, aliviando así la presión sobre la parte superior del diafragma. La presión de entrada entonces empuja el diafragma hacia arriba y fuera del puerto de la válvula principal y lo mantiene allí permitiendo el flujo completo del fluido. Cuando la bobina es desenergizada, el émbolo cae y cierra el orificio del piloto. La presión comienza a incrementarse encima del diafragma por medio de un orificio de sangrado en el diafragma del pistón hasta que el diafragma mismo, más el peso del diafragma y el resorte, provocan que se cierre sobre el puerto principal de la válvula. Este tipo de válvula solenoide requiere una diferencia de presión mínima entre la entrada y la salida a fin de operar.



TIPOS DE SOLENOIDES

Hasta el momento hemos explicado cómo opera una válvula solenoide. Ahora discutiremos los numerosos tipos de válvulas y sus aplicaciones respectivas. Los tres tipos principales de válvulas son las válvulas de 2-vías, 3-vías y 4-vías.

VÁLVULAS DE 2 VÍAS

La válvula de 2-vías es el tipo más común de válvula solenoide. Controla el flujo del fluido en una línea. Tiene una conexión de entrada y una de salida. Esta válvula puede ser del tipo de operación a piloto o de acción directa de la válvula, dependiendo de la necesidad. Cuando la bobina está desenergizada, la válvula de 2-vías está normalmente cerrada. Aunque cerradas normalmente sea lo más ampliamente usado, las válvulas de dos vías están fabricadas para estar abiertas normalmente cuando la bobina está desenergizada, Ver Figura 3 como ejemplo de una válvula de 2-vías.



Fig 3



SELECCIÓN DE VÁLVULA SOLENOIDE

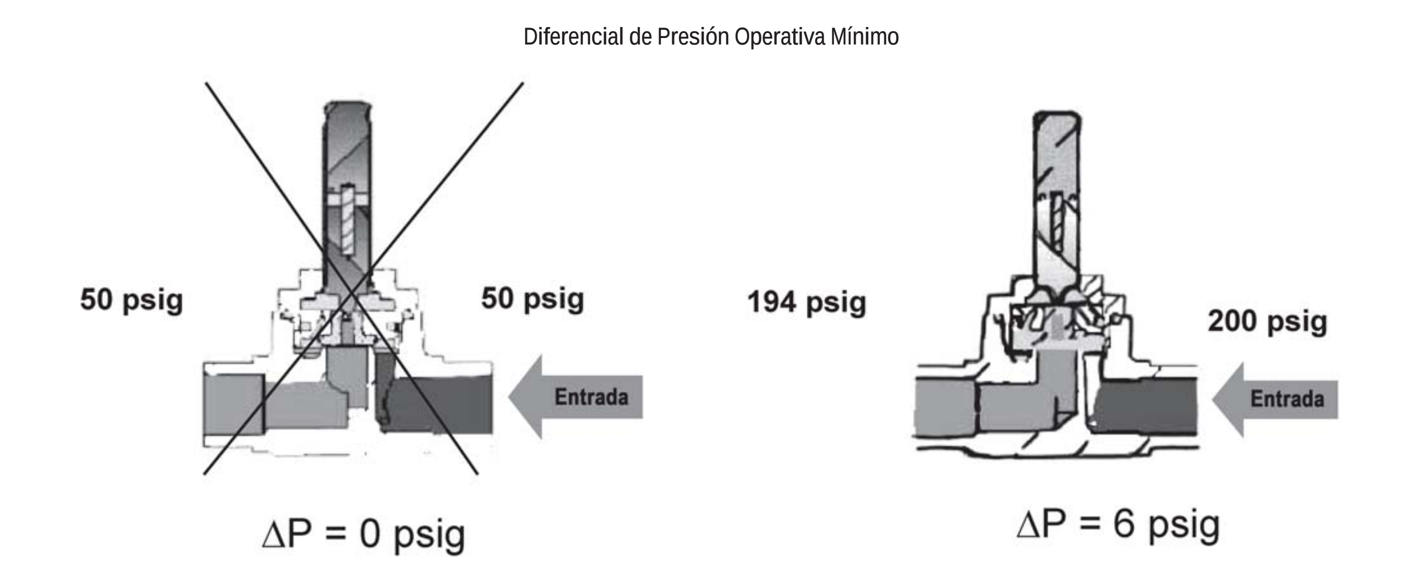
La selección de una Válvula Solenoide para una aplicación de control particular requiere la siguiente información:

1. Fluido a ser controlado
2. Capacidad requerida
3. Diferencial de presión operativa máximo
   (MOPD: Maximum Operating Pressure Differential)
4. Características eléctricas
5. Presión de trabajo máxima requerida
   (MWP: Maximum Working Pressure)

Las capacidades de las Válvulas Solenoides para servicio de refrigerante líquido o gas de succión normal son dadas en toneladas de refrigeración a algunas caídas de presión nominal y condiciones estándar. Los catálogos de los fabricantes proveen cuadros extendidos a fin de cubrir casi todas las condiciones operativas para refrigerantes comunes. Siga las recomendaciones de tamaño del fabricante. **No seleccione una válvula basado en el tamaño de la línea.** Las válvulas operadas a piloto requieren de una caída de presión para operar, por lo que seleccionar una válvula de tamaño mayor resultará en que la válvula no se abrirá. Las válvulas de tamaño más pequeño resultarán en caídas de presión excesiva.

La válvula solenoide seleccionada debe tener una clasificación de MOPD igual a o mayor que el diferencial posible máximo contra el cual la válvula debe abrirse. El MOPD, o Diferencial de Presión Operativa Máximo, considera tanto las presiones de la válvula de salida como la de entrada. Si una válvula tiene una presión de entrada de 500 psi y una presión de salida de 250, y una clasificación indicada de MOPD de 300 psi, la misma podrá operar ya que la diferencia de presión (500-250) es menor que la clasificación indicada de MOPD de 300. Si la diferencia de presión es mayor que el MOPD, la válvula no se abrirá.

También es importante considerar la presión de trabajo máxima requerida para una operación segura y apropiada. Una válvula solenoide no debería ser usada para una aplicación cuando la presión sea mayor que la presión de trabajo máxima. Las válvulas solenoide están designadas para un tipo de fluido dado a fin de que los materiales de construcción sean compatibles con el fluido. Metales ferrosos o de acero y aluminio se usan en válvulas solenoides para servicio de amoníaco. Se pueden utilizar materiales especiales para el asiento y sintéticos para el servicio de temperatura alta o de temperatura ultrabaja. Se requieren materiales especiales para fluidos corrosivos. También es importante prestar especial atención a las características eléctricas. Se debe especificar el voltaje y los Hertz requeridos para asegurar una selección adecuada. Las válvulas para servicio de CC a menudo tienen una construcción interna diferente que las válvulas para aplicaciones de CA, así que es importante estudiar la información del catálogo del fabricante cuidadosamente.





INSTALACIÓN

Las Válvulas Solenoides que tengan un émbolo o diafragma cargado a resorte se pueden instalar y operar en cualquier posición; sin embargo, la válvula solenoide con un émbolo, de estilo más antiguo y convencional, se debe siempre instalar con el émbolo en una posición vertical recta y con el tubo horizontal. Se debe instalar un colador o filtro secador adecuado antes de cada válvula solenoide para mantener las laminillas, aditivos del tubo, soldadura y otros materiales extraños fuera de la válvula.

Al instalar una válvula solenoide, asegúrese de que la flecha en el cuerpo de la válvula esté dirigida en la dirección del flujo de refrigerante.

Al soldar las conexiones de tipo soldado, no use un soplete demasiado caliente y no apunte la llama en la dirección de la válvula. Permita que el cuerpo de la válvula se enfríe antes de recambiar las partes internas operativas de la válvula para asegurar que el material del asiento y las juntas no queden dañadas por el calor. Se recomienda el uso trapos mojados o bloques de enfriamiento durante la soldadura. Éstos son necesarios para mantener frío el cuerpo de la válvula de manera que no se produzca la combadura del cuerpo en el caso de válvulas de acoples cerrados. Al reensamblar, no aplique un torque excesivo.

Vista General de la Aplicación

Aplicación	Familia del Producto
Servicio de Línea de Líquido	**50RB**
	100RB
	200RB/500RB
Servicio de Línea de Líquido o de Succión	**240RA/540RA**
By-Pass de Gas Caliente	**50RB**
	100RB
	200RB/500RB
	240RA/540RA
Válvula de Diferencial de Presión para By-Pass de Gas Caliente	**710RA**
	713RA



Consejos de Servicio para Válvulas Solenoide

Síntoma	Causa	Efecto
Válvula Normalmente Cerrada La Válvula No Abre **o** **Válvula Normalmente Abierta La Válvula No Cierra**	1- Movimiento del émbolo (armadura) o del diafragma restringido. a) partes corroídas b) materiales extraños alojados en la válvula c) tubo de empaque abollado o doblado d) cuerpo combado o distorsionado debido a: 1. soldadura incorrecta, 2. aplastado en el tornillo de banco	1- Limpie las partes afectadas y recambie las partes que sea necesario. Corrija la causa de la corrosión o la fuente de materiales extraños en el sistema.
	2. Cableado incorrecto	2- Revise si hay conexiones flojas o rotas en el circuito eléctrico. Coloque un voltímetro y/ o un amperímetro en las guías de conexión de la bobina y revise el voltaje, los golpes de corriente y las corrientes de mantenimiento.
	3- Contactos con fallas en relés o termostatos	3- Revise los contactos en relés y termostatos. Limpie o recambie según sea necesario.
	4- La asignación de voltaje y frecuencia de la bobina solenoide no coincide con el suministro eléctrico: a) bajo voltaje b) alto voltaje c) frecuencia incorrecta	4- Revise el voltaje y la frecuencia estampados en la unidad de la bobina para asegurarse de que coincida con la fuente de suministro eléctrico. Si no coincide, consiga una nueva unidad de bobina con la asignación correcta de voltaje y frecuencia. a) Ubique la causa de la caída de voltaje y corríjala. Instale un transformador adecuado, use la medida del cable que sea necesaria. Asegúrese de que todas las conexiones estén seguras y que los relés funcionen correctamente. b) El voltaje alto excesivo causará la quemadura de la bobina. Obtenga una nueva unidad de bobina con la asignación de voltaje correcta. c) Obtenga una nueva bobina con la asignación de frecuencia correcta.
	5- Válvula demasiado grande	5- Instale una válvula de medida correcta – refiérase al catálogo de solenoides y el cuadro de capacidad extendida.
	6- Válvula mal ensamblada	6- Ensamble las partes en las posiciones correctas, asegurándose de que no falte ninguna parte de la unidad de la válvula.



Consejos de Servicio para Válvulas Solenoide

Síntoma	Causa	Efecto
Válvula Normalmente Cerrada La Válvula No Abre **o** **Válvula Normalmente Abierta La Válvula No Cierra**	7- Quemadura de la Bobina	7- Quemadura de la Bobina
	a) Voltaje de suministro en la bobina demasiado bajo (por debajo del 85% de la asignación de voltaje)	a) Ubique la causa del voltaje bajo y corríjala (revise el transformador, medida del cable y asignación de control).
	b) Voltaje de suministro en la bobina demasiado alto (por encima del 10% de la asignación de voltaje).	b) Ubique la causa del voltaje alto y corríjala (instale un transformador adecuado o efectúe servicio)
	c) Válvula ubicada a alta temperatura ambiente.	c) Ventile o aísle el área de la alta temperatura ambiente. Retire la tapa o aislamiento de la caja de la bobina.
	d) Émbolo (armadura) restringido debido a: partes corroídas, materiales extraños alojados en la válvula, tubo de empaque abollado o doblado o cuerpo combado o distorsionado debido a soldadura incorrecta o apretado en el tornillo de banco.	d) Limpie las partes afectadas y recambie las partes que sea necesario. Corrija la causa de la corrosión o la fuente de materiales extraños en el sistema.
	e) Con la válvula cerrada, la diferencia de presión en la válvula es demasiado alta, evitando que se abra la válvula.	e) Reduzca el diferencial de presión a menos de 300 psi.
	f) Cableado incorrecto: Caída en el voltaje de entrada causando que el émbolo no tire al campo magnético debido a: * Cableado de la válvula al lado de carga del arrancador del motor * Cableado de la válvula en paralelo con otro artefacto con mucho tiro de corriente de entrada. * Conexiones pobres, especialmente en el voltaje bajo, donde las conexiones deben estar soldadas. Medida del cable de suministro eléctrico demasiado pequeña.	f) Corrija el cableado según las instrucciones de los fabricantes de la válvula. Suelde todas las conexiones de bajo voltaje. Use una medida de cable correcta.
	8- Suministro eléctrico (voltaje y frecuencia) no coinciden con la asignación de la bobina solenoide.	8- Revise la asignación de voltaje y frecuencia para asegurarse de que esté asignada para el servicio eléctrico suministrado. Instale una nueva bobina con la asignación de voltaje y frecuencia correcta.



Consejos de Servicio para Válvulas Solenoide

Síntoma	Causa	Efecto
Válvula Normalmente Cerrada La Válvula No Abre o Válvula Normalmente Abierta La Válvula No Cierra	9- Diafragma o émbolo (armadura) restringido debido a: partes corroídas, materiales extraños alojados en la válvula, tubo de empaque abollado o doblado o cuerpo combado o distorsionado debido a soldadura incorrecta o apretado en el tornillo de banco.	9- Limpie las partes afectadas y recambie las partes que sea necesario. Corrija la causa de corrosión o la fuente de materiales extraños en el sistema. Instale un filtro secador corriente arriba de la válvula solenoide.
	10- El vástago de apertura manual mantiene la válvula en la posición abierta.	10- Con la bobina energizada, haga girar el vástago manual hacia la izquierda, hasta que se cierre la válvula.
	11- El resorte de cierre no está o está inoperante.	11- Vuelva a ensamblar con el resorte en la posición correcta.
	12- La retroalimentación eléctrica mantiene la bobina energizada, o los contactos del interruptor no cortan el circuito a la bobina solenoide.	12- Ajuste un voltímetro en las guías de conexión de la bobina y revise si hay retroalimentación o circuito cerrado. Corrija los contactos o el cableado con fallas.
	13- Presiones en reversa (presión en la salida mayor a la presión en la entrada), o la válvula está instalada al revés.	13- Instale la válvula de control en la salida de la válvula, o instale con la flecha de flujo en la dirección correcta.
La Válvula Cierra, Pero el Flujo Continúa (Pérdida en el Asiento)	1- Materiales extraños alojados debajo del asiento.	1- Limpie todas las partes internas y retire todo el material extraño.
	2- Asiento de la Válvula dañado.	2- Recambie la válvula o las partes afectadas.
	3- Material de asiento sintético astillado.	3- Recambie la válvula o las partes afectadas.
	4- Válvula mal aplicada o mal ensamblada.	4- Recambie por la válvula correcta o ensamble correctamente.



Consideraciones Especiales para Válvulas Solenoide Industriales

Síntoma	Causa	Efecto
Pérdidas internas del asiento altas (vapor de alta temperatura de hasta 400°)	Elastómero equivocado usado para el asiento (Buna N)	Use una válvula con elastómero de asiento de Teflón
Pérdidas externas (vapor de alta temperatura de hasta 400°)	Material equivocado usado para las juntas (Neopreno)	Use juntas de Etileno Polipropileno
Pérdidas internas del asiento altas (vapor de alta temperatura de hasta 250° o de agua hasta 210°)	Elastómero equivocado usado para el asiento (Buna N)	Use una válvula con elastómero de asiento de Etileno Polipropileno
Pérdidas externas (vapor de alta temperatura de hasta 250° o de agua hasta 210°)	Material equivocado usado para las juntas (Neopreno)	Use juntas de Etileno Polipropileno



Selección de la Válvula Solenoide Correcta para el Trabajo

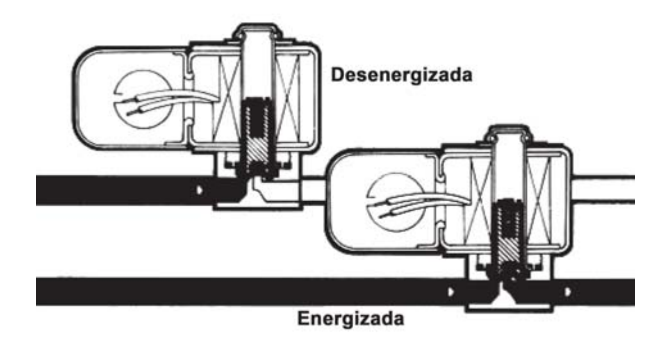
Aunque las válvulas solenoide son uno de los controles más comunes en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, también son la fuente de una cantidad poco común de problemas de servicio si no se aplican correctamente.

Hay una lista de cosas para hacer y para no hacer que, si se tiene en cuenta, puede facilitar mucho su vida laboral.

PUNTOS BÁSICOS DE LAS SOLENOIDE

La función principal del solenoide es arrancar o detener el flujo de refrigerante en el circuito, controlando automáticamente el flujo de fluido para que los requisitos coincidan. Cuándo y cómo actúan depende del tipo de válvula, la capacidad, la carga de fluido y las características de la válvula. Dicho de una manera simple, la válvula solenoide consiste de dos partes: una bobina solenoide eléctrica y una válvula. Cuando la electricidad pasa por el bobinado del solenoide, el magnetismo tira del émbolo de la válvula hacia el medio de la bobina, abriendo un orificio en el cuerpo de la válvula y permitiendo el movimiento del fluido.

Cuando para la corriente, el émbolo retorna a su posición normal, cerrando el orificio.



Válvula solenoide operada a piloto típica en acción
Note como el piloto puentea el asiento de la válvula principal

VÁLVULAS DE ACCIÓN DIRECTA

En este tipo de válvula, el émbolo está conectado mecánicamente a la válvula de aguja y eleva directamente la aguja de su asiento cuando se energiza la bobina. Opera con un diferencial de presión que va de cero hasta el diferencial de presión máximo asignado, sin importar la presión de línea.



Válvula solenoide de acción directa 100 RB de Emerson

EL TIPO DE VÁLVULA ES IMPORTANTE

Hay dos tipos de solenoides: de acción directa y operadas a piloto. En general, las solenoides de acción directa se usan en circuitos de menor capacidad; las operadas a piloto en sistemas de mayor tamaño.

Por buenas razones.

VÁLVULAS OPERADAS A PILOTO

Estas solenoides usan una combinación de acción mecánica y presión de línea para operar. En este caso, el émbolo está conectado a una válvula de aguja que cubre un orificio piloto, en lugar del puerto principal. La presión de línea contiene un pistón o diafragma independiente cerrado contra el puerto principal.

Cuando la válvula de aguja se abre, la presión de línea por encima de diafragma se sangra a la parte inferior, soltando presión encima del diafragma, y la presión de la entrada abre la válvula.

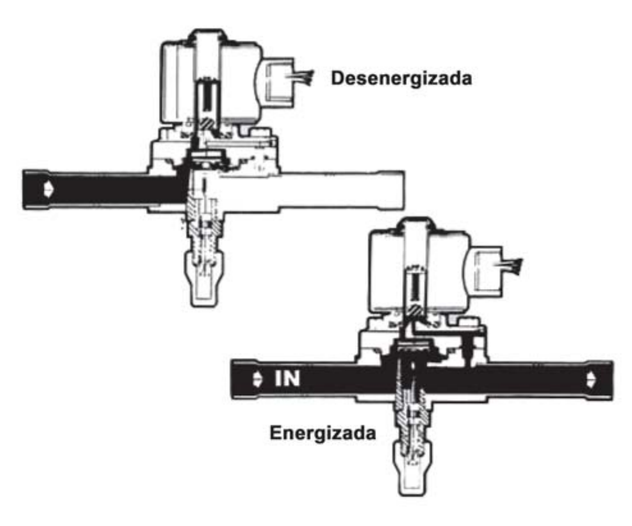
A diferencia de la acción directa, la válvula operada a piloto requiere una diferencia mínima de presión entre la entrada y la salida para operar.



DONDE EMPIEZAN LOS PROBLEMAS

Lo que parece simple tiene la capacidad inherente de crear problemas potenciales si no tiene en cuenta los puntos básicos.

Para seleccionar la válvula correcta para el trabajo a realizar, el técnico de servicio debe considerar todos estos factores:



Válvula solenoide operada a piloto típica en acción
Note como el piloto puentea el asiento de la válvula principal

1. Fluido a controlar. Cada válvula está asignada por su fabricante para un fluido refrigerante *específico*. Preste atención a esta asignación.

Cuando se produce la combinación incorrecta de válvula y fluido, *la capacidad de la válvula cambia*. Las válvulas de operación a piloto demasiado grandes no se abren; las válvulas demasiado pequeñas causan excesivas caídas de línea. Además, dependiendo del servicio, se usan diferentes tipos de materiales en los asientos de las válvulas. Los materiales de asiento especiales usados para altas temperaturas se pueden deteriorar rápidamente con el fluido incorrecto.

2. Capacidad vs. MOPD. Algunos técnicos de servicio eligen según la *medida de la línea* por encima de la *capacidad del sistema*. Por "cuestiones de seguridad" ellos eligen la medida inmediatamente mayor a la necesaria. Con un diferencial demasiado grande o demasiado pequeño, la válvula no funcionará como debería, o no funcionará por completo. El MOPD tiene en cuenta las presiones de las válvulas de entrada y de salida. Si una válvula tiene una presión de entrada de 500 psi y una de salida de 250 psi, y un MOPD de 300 psi, la válvula funcionará porque la *diferencia* (500 – 250) es *menor* a la asignación de 300 MODP. Si ésta es mayor al MOPD, la *válvula no se abrirá*.

3. Asignaciones Eléctricas. Las asignaciones de voltaje y de Hertz de la bobina deben coincidir con las asignaciones del sistema. De todas maneras, algunos técnicos de servicio no tienen en cuenta estas consideraciones, de la manera en que consideran el *tipo* de corriente en uso. Las válvulas asignadas en CC frecuentemente tienen una construcción interna diferente a las válvulas asignadas en CA.

4. Presión de Trabajo Máxima (MWP). Una válvula solenoide nunca debe usarse para una aplicación cuando la presión es mayor que la presión de trabajo máxima.

ESTUDIE EL CATÁLOGO DEL FABRICANTE

Como regla general, estudie cuidadosamente el catálogo del fabricante y sus especificaciones antes de seleccionar una válvula para el trabajo.

Emerson le suministra una información detallada para guiarlo en la selección y en la instalación de todos sus productos. Lea esta información atentamente, luego realice su elección siguiendo los criterios anteriores. Usted tendrá muchos menos problemas y llamadas de servicio.



Válvulas Solenoides para Aplicaciones Especiales

El electromagneto relativamente simple y confiable hace que la válvula solenoide sea un caballito de batalla básico en sistemas de refrigeración. La energización y desenergización de su bobina, ya sea por control manual o automático, es el medio más fácil descubierto para suministrar un control alternativo del flujo de refrigerante.

El modelo más básico y elemental de válvula solenoide es la de configuración normalmente cerrada y acción directa, que es cerrada por un resorte y abierta por la energización de la bobina. Una variación usada en sistemas de mayor tamaño es la de tipo operada a piloto, que tiene "potencia asistida" por la presión del sistema.

Al final de esta sección se cubrirá la operación y las aplicaciones de estos tipos básicos de válvulas solenoide. En estos Consejos Técnicos discutiremos otros tipos de válvulas solenoide diseñadas para satisfacer necesidades más especializadas. Una comprensión general de estos tipos especiales le resultará útil en el momento en que encuentre una de ellas, o necesite una de ellas.

Una precaución importante a tener en cuenta es que los criterios de selección aplicables deben usarse en todos los casos para asegurar que una válvula dada sea compatible con la aplicación propuesta. Si existe alguna duda, no es una mala idea verificar esto con el fabricante de la válvula.

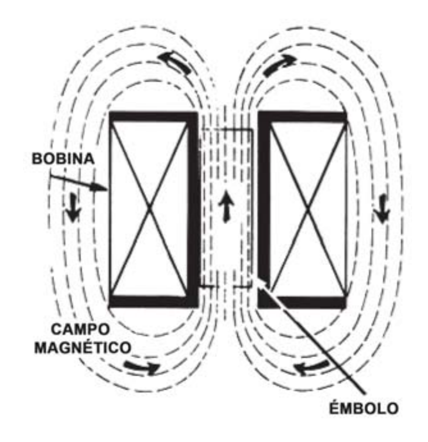
SOLENOIDES AJUSTABLES INTERNAMENTE

Estas pueden ser de tipos normalmente cerradas o normalmente abiertas, y se pueden aplicar como una solenoide convencional de dos vías o como una válvula de retención de diferencial ajustable. En esta última aplicación, la válvula permitirá flujo en una dirección aún cuando esté cerrada, cuando el diferencial de presión excede el nivel para el que fue ajustada.

Estas válvulas pueden usarse en aplicaciones en donde haya una necesidad de una válvula solenoide y una válvula de control en paralelo, así simplificando la tubería y reduciendo el número de juntas. Y, como son ajustables, también suministran un control de presión más preciso.

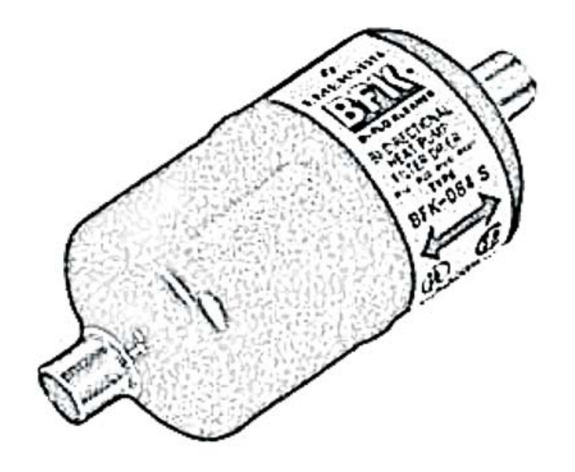
SOLENOIDE DE DOS VÍAS "BI-FLOW" CON VÁLVULA DE RETENCIÓN

Esta es una válvula solenoide convencional normalmente cerrada, usualmente de tipo operada a piloto que incorpora una válvula de retención integral. Suministra un apagado positivo en una dirección, pero permite el flujo en la dirección opuesta. Típicamente, se instala en la línea de líquido en un sistema de bomba de calor.



Bobina Solenoide (Energizada)

GUIA DE AYUDA TECNICA
2006



Protectores del Sistema





Protegiendo sus Ganacias:

Guías Generales para Seleccionar Filtros-Secadores

Los filtros-secadores, algunas veces llamados Protectores de Sistema, remueven elementos dañinos del refrigerante circulante antes de que ellos puedan dañar el sistema. No hay ningún misterio con ellos, pero elegir el secador de filtro apropiado para un sistema específico puede ser un problema si usted no comprende totalmente qué son y cómo trabajan.



Filtro-secador estilo de Gránulos, EK-Plus de Emerson

TIPOS DE FILTROS-SECADORES

Comúnmente, hay dos tipos de filtros-secadores, cada tipo tiene una multitud de versiones, pero esencialmente ellos operan de la misma manera.

Estilo de Núcleo - fabricado mezclando disecantes (que en realidad remueven los contaminantes solubles) con un agente que los une, horneándolos luego para darles forma permanente y para activar los ingredientes de secado. Resultado: un bloque poroso sirviendo como filtro y agente de secado.

Estilo de Gránulos Compactados - como indica su nombre, el disecante activo es en forma de cuentas o municiones; no se utiliza ningún material de unión. Más bien, el compactado viene de una presión mecánica ejercida por un resorte. Sin embargo, los filtros-secadores estilo de cuentas compactadas usualmente incluyen una red de filtro adicional para atrapar contaminantes sólidos del refrigerante, a diferencia de la mayoría de los estilos de bloque.

El medio de filtro distintivo y separado puede tomar varias formas que permiten filtración en profundidad con una significativamente mayor capacidad de contaminante sólido y lograr óptima retención de contaminante durante el arranque y el apagado cuando existen condiciones turbulentas.

Suciedad, Ceras, Acidos: Problemas

Cada sistema con el que tiene que operar, ya sea una nueva instalación o una reparación, tiene contaminantes en el instante mismo en que lo abre. Ellos pueden ser insolubles como las rebabas de metal no removidas en la fabricación o la suciedad del aire que entró cuando el sistema fue abierto. O pueden ser solubles, como ceras, ácidos, agua y resinas que se desarrollan a través de reacciones entre el aire, el refrigerante o el lubricante.

Cualquiera de estos puede causar llamadas de servicio por la falla del sistema. Sin embargo, instalando un Protector de Sistema, un filtro-secador de multifunciones, puede disminuir dramáticamente las posibilidades de que haya problemas.

Hay diferencias básicas simples a considerar: el tipo de filtro, cómo filtra y su capacidad real.

Núcleo Vs. Cuentas Compactadas - Los filtros-secadores estilo de núcleo ofrecen el volumen máximo de disecante ya que tanto el filtrado como el secado deben ser logrados en una masa. Pero debido a que el bloque es poroso, no retiene todos los contaminantes sólidos; a menudo las partículas son transportadas a través de canales dentro del bloque cuando la presión sube. Es posible aumentar la energía de mantenimiento con un bloque más compactado. Pero la caída de presión aumenta inversamente.

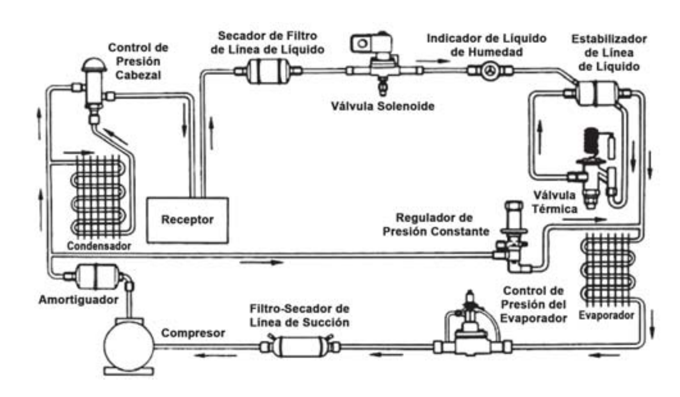
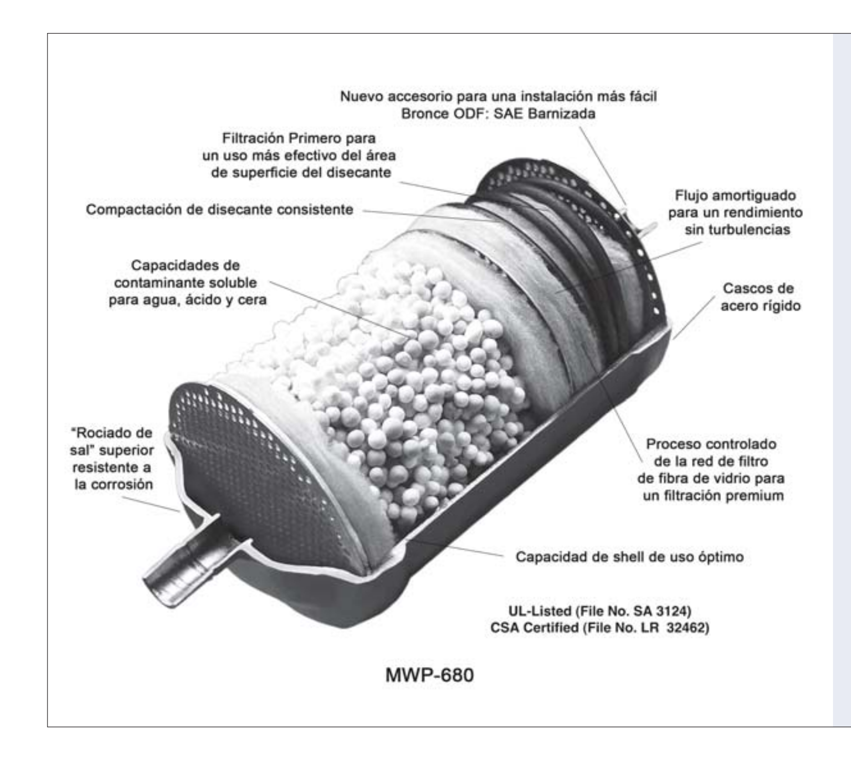


Fig 1. Colocación correcta del filtro-secador en el sistema



La mayoría de los fabricantes clasifican sus filtros de acuerdo a la Norma ARI 710. Si bien dos filtros-secadores pueden tener la misma graduación, puede haber una gran diferencia en el flujo a medida que la cantidad de sólidos colectados aumenta.



ABSORCIÓN VS. ADSORCIÓN

Un factor a considerar en la selección es absorción vs. adsorción. Absorción significa una habilidad del material para tomar otra sustancia dentro de su estructura molecular interna.

Una sustancia adsorbida no penetra la estructura molecular. Ella simplemente comienza a acumularse sobre la superficie del adsorbente. Paredes, rajaduras, hendiduras son parte del área de superficie y son capaces de retener otras sustancias, incrementando considerablemente la capacidad. Los disecantes modernos son extremadamente porosos y, por tanto, poseen una gran cantidad de área de superficie y un volumen de poro interno de un tamaño y forma tal que adsorben y retienen moléculas de agua efectivamente.

CAPACIDADES DE HUMEDAD

Dos adsorbentes son de uso general hoy: la alúmina activada y el tamiz molecular. Este último es el más popular: ofrece una capacidad de agua 3 ó 4 veces mayor que la de otros adsorbentes.

Las capacidades de humedad de los filtros-secadores se dan normalmente en gotas de agua según la Norma ARI 710, permitiendo una comparación directa de los diferentes tipos y marcas.

UN PARÁMETRO IMPORTANTE

Las pruebas han demostrado que la cantidad de ácido y resina colectada por un agente de adsorción es casi proporcional al peso del disecante. La medida y la granulación tienen poca influencia.

Hasta el momento no hay ningún método aprobado por la industria para la asignación de remoción de ácidos. Por tanto, el peso del disecante suministra la medida más conveniente.

EK DE EMERSON: TECNOLOGÍA DE PUNTA

El filtro-secador más avanzado de la actualidad es el EK de Emerson. Desarrollado con una extensa investigación en los Laboratorios de Ingeniería de Emerson, el EK combina un proceso controlado por medio de filtro para retirar sólidos con un poderoso disecante que brinda la máxima adsorción de humedad.

Todos los accesorios SAE o de cobre permiten una fácil instalación.

Asegúrese de llevar algunos filtros secadores EK de Emerson cada vez que va a realizar un servicio.



Filtros-Secadores en la Línea de Succión

La función de los filtros-secadores en sistemas de refrigeración y aire acondicionado atrapando humedad y contaminantes dañinos se entiende muy bien y es aceptada por todo el mundo para la instalación y mantenimiento de tales sistemas. Si bien su uso en la línea de **líquido** ***todavía tiende a ser considerado como la aplicación "estándar", su inclusión en la línea de*** **succión** ***todavía no se ha convertido en una práctica totalmente estándar.***



Filtro-secador de línea de succión ASD de Emerson

Un filtro-secador en la línea de líquido esencialmente protege a los controles del sistema (válvulas solenoide, válvulas de expansión, reguladores de presión y elementos similares). La función del filtro o filtro-secador en la línea de succión es la de proteger específicamente al compresor contra el ingreso de contaminantes.

Por lo general, los fabricantes de compresores alientan dicha protección en todos los casos, pero hay dos tipos de circunstancias que hacen que los filtros o filtros-secadores de línea de succión resulten particularmente interesantes.

SISTEMAS MONTADOS EN EL CAMPO

Resulta prácticamente imposible evitar la contaminación al ensamblar un sistema de refrigeración en el campo. La suciedad, humedad, partículas metálicas, óxido de cobre de la soldadura; todos pueden estar presentes en el sistema a pesar de que se haya tomado el mayor cuidado y todos tienen la capacidad de dañar o reducir la vida de servicio del compresor.

En el caso de sistemas grandes y complejos, como el de un sistema individual que da servicio a varios exhibidores refrigerados en un supermercado, la instalación de un filtro de tipo de cartucho en la línea de succión resulta una práctica generalmente aceptada.

Entonces, dada la certeza virtual de la contaminación durante el montaje del sistema, el cartucho inicial es retirado y recambiado después de unos días de operación del sistema.

Al considerar el precio de un compresor, el costo de su protección con un filtro-secador de succión es bastante insignificante.



La sección transversal muestra las cuentas de disecante alrededor del elemento de filtro tipo acordeón

QUEMADURA DEL COMPRESOR

Es de esperar que la quemadura de un compresor emita una cantidad de contaminantes en el sistema, incluyendo ácidos. Los procedimientos estándar que siguen a la quemadura de cualquier compresor incluyen el recambio del filtro-secador de línea de líquido por una unidad de medida excesiva, además de la instalación de un filtro-secador de línea de succión. Luego, todos los componentes de control y coladores deben limpiarse minuciosamente y se debe hacer una triple evacuación del sistema hasta, por lo menos, 50 micrones antes de la recarga.

Cuando se produce una quemadura severa, caracterizada por la descoloración del aceite, un fuerte olor a ácido y la presencia de contaminantes expandidos por todos lados, incluyendo los lados de líquido y de succión del sistema, el sistema debe ser limpiado por inundación y se debe cambiar el aceite, siempre que sea posible.

Luego de hacer funcionar el sistema por 48 horas, mientras se monitorea la caída de presión en el filtro-secador de línea de succión, se debe controlar si hay ácido en el aceite.



Esto puede hacerse con el kit de prueba de Alerta de Ácido (*Acid Alert*) de Emerson y, si todavía hay ácido, se deben recambiar ambos filtros-secadores.

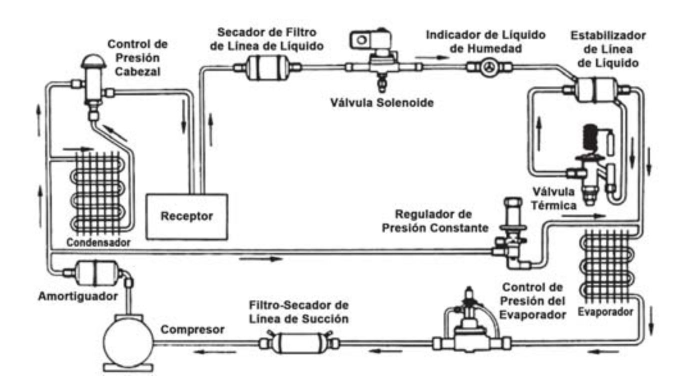
UNA MIRADA DENTRO

Internamente, los filtros-secadores de línea de succión emplean el mismo tipo de elementos que las unidades de línea de líquido. Uno de ellos es el tipo de núcleo, en el que el elemento del filtro-secador consiste en un bloque rígido, cilíndrico y poroso que puede realizar tanto las funciones de filtro como de secador, o ser usado en combinación con un elemento de filtro separado de tipo de acordeón.

El filtro-secador de tipo de núcleo está disponible en una configuración sellada herméticamente o en diseños desarmables con un elemento recambiable.

Los últimos avances se dan en las unidades de tipo de cuentas, en las que el disecante consiste en cuentas sueltas compactadas en el casco.

Este diseño ofrece varias ventajas en comparación con los tipos anteriores, incluyendo una menor caída de presión, mayor superficie de área del disecante y una mayor capacidad.



La disposición típica del sistema muestra al filtro-secador de succión instalado antes del compresor

Los filtros-secadores ASD y los filtros ASF de Emerson se encuentran disponibles en muchas medidas, todos con accesorios de cobre para hacer que la instalación sea muy fácil. Con su filtro y materiales de secado de tecnología de punta, son los filtros y filtros-secadores de línea de succión más avanzados del mercado.

QUÉ BUSCAR… Y EN QUÉ TENER CUIDADO

Algunos fabricantes agregaban una válvula de acceso a sus filtros-secadores de líquido de línea y los declaraban como filtros-secadores de línea de succión. Esta no es una forma recomendada de proceder por dos motivos.

En primer lugar, un filtro-secador de línea de succión debe suministrar una mayor capacidad que una unidad de línea de líquido, tanto para una mayor protección del compresor como para una menor caída de presión.

En segundo lugar, cuando se suministra sólo una válvula de acceso en el filtro-secador, resulta necesario el uso de la válvula de acceso del compresor, si la tiene, para medir la caída de presión.

Por su parte, el filtro secador de línea de succión de tecnología de punta de la serie ASD de Emerson incluye dos válvulas de accesos para una medición más rápida y más conveniente de la caída de presión en el filtro-secador, que normalmente no excede las tres libras.

Por su diseño, ellos tienen una medida excesiva, de manera que usted tiene que, al hacerlo coincidir con la línea de succión, tendrá asegurada una capacidad adecuada, aún después de la quemadura del compresor.



Todo Acerca de los Filtros-Secadores de Bombas de Calor

Una bomba de calor, esencialmente, no es otra cosa que un sistema de refrigeración que tiene la capacidad de flujo en ambas direcciones. La clave de su operación está en una válvula inversora de cuatro vías que dirige el gas de descarga del compresor.

Dependiendo de si el sistema está en enfriamiento o en calefacción, las bobinas de interiores y de exteriores cambian de rol, haciendo turnos en el servicio, como el condensador y el evaporador.

Dado que los componentes convencionales de control de refrigerante están diseñados para una operación unidireccional, su uso en bombas de calor requiere una instalación de a pares, uno para cada dirección, con válvulas de control que dirijan el flujo a través o alrededor de ellas. En la actualidad, por el uso creciente de bombas de calor, se encuentran disponibles componentes como válvulas de expansión térmica en versiones bi-direccionales, al igual que filtros-secadores. Éste es el tema de estos Consejos Técnicos.



Filtro-secador de bomba bi-direccional BKF de Emerson

RETIRADO DE CONTAMINANTES

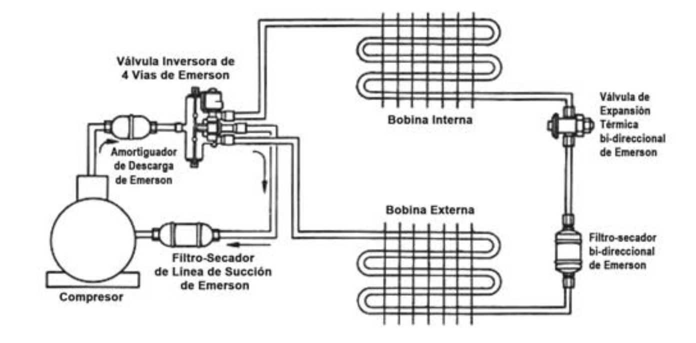
Al igual que con cualquier otro sistema de refrigeración, los componentes de un sistema de bomba de calor deben tener el beneficio de la protección de filtros-secadores para retirar contaminantes sólidos y solubles. Esto puede manejarse de varias maneras.

En primer lugar, en sistemas con válvulas de expansión y válvulas de control unidireccionales, se podría instalar un filtro-secador unidireccional en serie con una válvula de control. Esta sería una disposición “por el momento”, ya que se suministra filtración en sólo una dirección.

En segundo lugar, un filtro-secador unidireccional podría ser instalado con cada una de las válvulas de control, de manera que cada una suministre filtración en cada dirección. Y, finalmente, la disposición más simple es instalar un filtro-secador bi-direccional en la línea de líquido común. Si se lo usa en combinación con una válvula de expansión termostática, como la de la serie HF de Emerson, se puede eliminar completamente la complejidad de múltiples válvulas de expansión, válvulas de control y filtros-secadores.

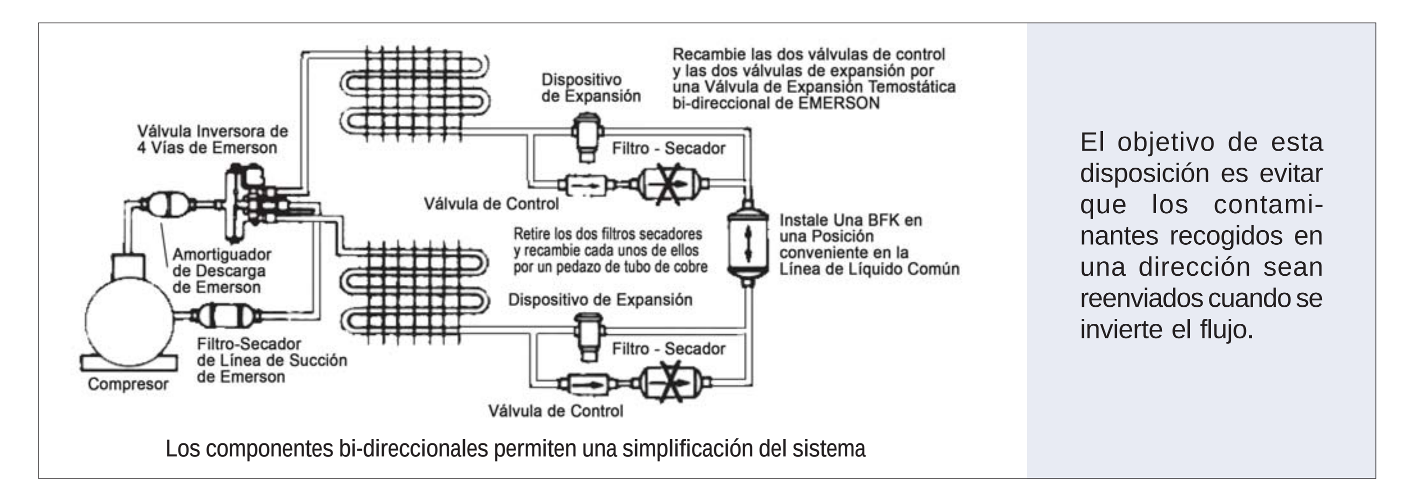
FLUJO UNIDIRECCIONAL, EN AMBAS DIRECCIONES

Dentro de un filtro-secador bi-direccional el refrigerante siempre fluye en la misma dirección, sin importar la dirección de flujo del refrigerante en todo el sistema. En este caso, el flujo interno es controlado por una válvula de chapaleta en la entrada y una válvula de disco con movimiento vertical en cada lado del bloque disecante. A medida que el líquido entra en el filtro-secador desde cualquier dirección, la válvula de chapaleta de la entrada lo dirige hacia fuera del núcleo disecante. Luego de que fluye por dentro del núcleo disecante, sale por la válvula de disco opuesta.



Esquema de un sistema básico de bomba de calor





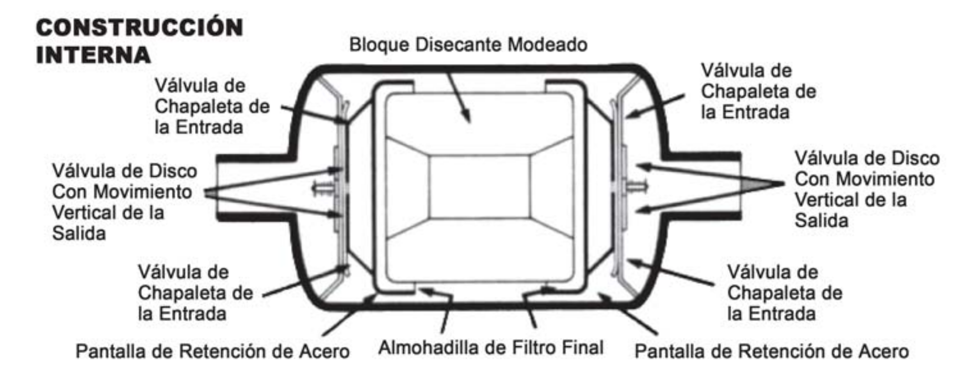
Los componentes bi-direccionales permiten una simplificación del sistema

El objetivo de esta disposición es evitar que los contaminantes recogidos en una dirección sean reenviados cuando se invierte el flujo.

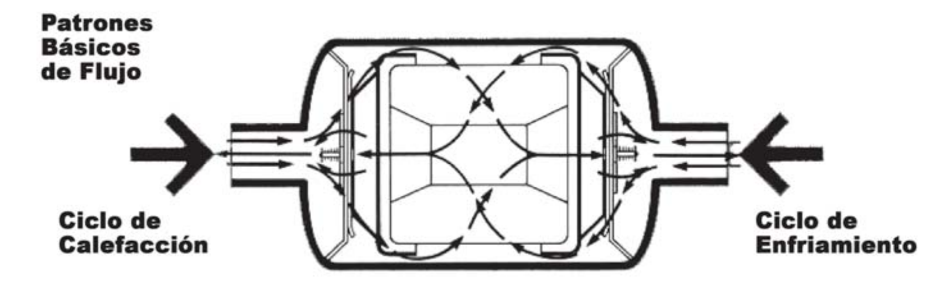
SIMPLIFICACIÓN DURANTE EL SERVICIO

Al realizar servicio o reparar sistemas de bombas de calor, especialmente con unidades más antiguas, es una buena idea simplificarlas en donde resulte adecuado, con el recambio de componentes y válvulas de control unidireccionales por componentes bi-direccionales como los filtros-secadores de dos vías. Cuando se instalan una válvula de expansión termostática y un filtro-secador bi-direccionales, las válvulas de expansión, válvulas de control y filtros-secadores de una vía, pueden ser recambiados todos juntos por tuberías de cobre.

Esta es la mejor situación posible respecto a tener la menor cantidad de problemas.

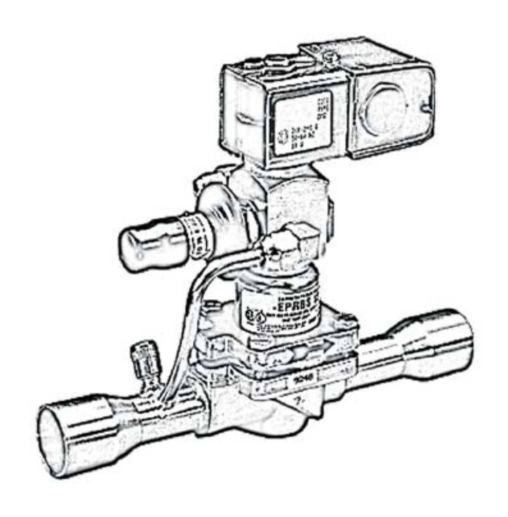


Vista transversal mostrando los componentes internos del BFK



El flujo de refrigerante en cualquier dirección pasa desde afuera hacia adentro del bloque disecante

GUIA DE AYUDA TECNICA
2006



Reguladores





Bypass de Gas Caliente... Qué, Por Qué y Cómo

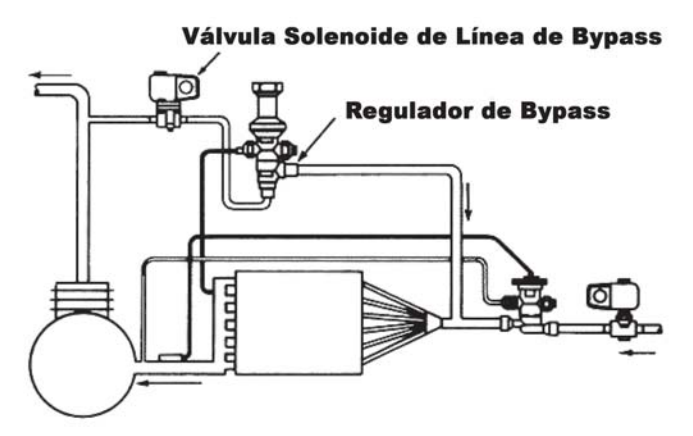
Los muchos y variados componentes de un sistema de aire acondicionado normalmente tienen las medidas necesarias para suministrar una capacidad de enfriado adecuada bajo las condiciones de carga máxima que se puedan encontrar durante la operación del sistema. Sin embargo, se espera que estos mismos sistemas tengan un rendimiento satisfactorio bajo cargas substancialmente más bajas.

En un sistema operando bajo condiciones de carga baja, el evaporador, si se lo deja trabajando por sí solo, continuará enfriándose cada vez más hasta llegar a congelarse. Como hay cada vez más edificios sellados de oficinas que requieren sistemas de aire acondicionado que operen a temperaturas ambiente menores para retirar un calor que, por lo general, es generado internamente, se hizo necesario desarrollar un medio eficaz para evitar el congelamiento del evaporador.

APARECE LA VÁLVULA DE BYPASS DE GAS

La función de la válvula de bypass de gas caliente es alimentar, preferentemente antes del evaporador, el gas caliente que es sangrado corriente abajo del compresor. Este gas eleva la presión en el evaporador y, consecuentemente, el punto de ebullición, retrasando la evaporación y el enfriamiento. En efecto, carga artificialmente al evaporador, reduciendo su capacidad de enfriado para estar a la altura de la demanda de carga.

Si bien el gas de bypass puede introducirse en la línea de succión entre el evaporador y el compresor, como algunas veces lo dictan las consideraciones sobre la tubería, éste no es el método preferido porque también puede llegar a requerir el agregado de una válvula de inyección de líquido para sacar al gas del supercalor y evitar el recalentamiento del compresor. Además de sumar complejidad al sistema, los problemas de retorno de aceite podrían también dar una serie no deseada de efectos colaterales.



Sistema de bypass mostrando la salida preferida a la entrada del evaporador

CÓMO FUNCIONA

Como la temperatura en el evaporador es una función de la presión, se la puede controlar de forma relativamente simple con un regulador de presión. Y eso es exactamente de que se trata una válvula de bypass de gas caliente.

A través de una derivación en la línea de succión antes del compresor, la válvula de bypass de gas caliente sensa la presión en el lado de baja del sistema. A medida que la temperatura en el evaporador cae cada vez más, la caída correspondiente de presión causará que la válvula se abra, admitiendo gas de bypass en el lado de baja y aumentando la presión.

En el sistema, la válvula de bypass de gas caliente es operada por un diafragma de presión que trabaja en oposición a un resorte. La presión del sistema que actúa sobre el diafragma mantiene a la válvula en la posición cerrada hasta que cae por debajo del punto de control, momento en el que el resorte sobrepasa la presión y abre la válvula.

AJUSTE DEL PUNTO DE CONTROL

La presión de succión en la cual se abre la válvula se puede seleccionar aumentando o disminuyendo la carga en el resorte, haciendo girar un tornillo de ajuste. Para ajustarla, el evaporador debe haber sido enfriado apagando los ventiladores, bloqueando el flujo de aire, o de alguna otra manera, hasta que la presión de succión baje a, por lo menos, cinco libras por debajo del punto de control deseado. Entonces, permitiendo el aumento de la presión por medio del gas de bypass, la carga del resorte se puede variar hasta que la válvula se cierre precisamente en el punto de control deseado. Por lo general, la presión se ajusta para mantener una temperatura de evaporador un poco por encima de la temperatura en que se forma la escarcha.



UNAS POCAS PRECAUCIONES

- En sistemas que usan un distribuidor de tipo Venturi, el gas de bypass debe ser alimentado al sistema entre la salida de la válvula de expansión y la entrada al distribuidor. En el caso de distribuidores de caída de presión que utilizan un orificio, la entrada debe estar entre el orificio y la entrada al distribuidor.

- La línea de bypass de gas debe estar aislada para minimizar las pérdidas de calor del sistema.

- En sistemas con descarga de compresor secuencial, la válvula debe ajustarse para comenzar a abrirse a dos o tres libras por debajo de la última etapa de descarga, ya que la descarga del compresor es considerablemente más eficaz y debe ser utilizada antes de recurrir al bypass.

- Respecto a las consideraciones de retorno de aceite. La línea de bypass debe alimentar antes del evaporado, cuando el evaporador está físicamente posicionado debajo del compresor.

- La válvula de bypass de gas caliente debe estar posicionada de la forma más cercana prácticamente posible a la unidad de condensación, para minimizar la condensación antes de la misma.

- En sistemas que operan en un ciclo de bombeo (*pumpdown*), debe haber una válvula solenoide o algún otro medio de apagado en la línea de bypass.



Comprensión de los Reguladores de Línea de Succión: Operación y Aplicación

Los reguladores de línea de succión son usados para una variedad de funciones de control de refrigerante. Pero el propósito principal es equilibrar la capacidad del sistema refrigerante a los requerimientos de la carga.

Controlando la presión de operación del evaporador o la presión de succión del compresor, le permiten al sistema satisfacer los requisitos de un amplio rango de condiciones de carga y mantener una eficacia de sistema máxima.

Usted no tiene que instalar reguladores de línea de succión en sistemas de 5 toneladas o menos (a menos que el sistema tenga una historia de problemas), pero ellos son muy útiles para sistemas más grandes de refrigerante y para sistemas comerciales.

DOS TIPOS PRINCIPALES

Básicamente hay dos tipos principales de reguladores de línea de succión: Reguladores de Presión del Evaporador (EPR: *Evaporator Pressure Regulator*) o de Corriente Arriba y Reguladores de Presión de Corriente Abajo.

Debido a que el último regula la presión en el compresor, a veces son denominados Reguladores de Presión del Cárter (CPR: *Crankcase Pressure Regulator*).

Usted encontrará ambos tipos ubicados en el lado de la salida del evaporador, entre éste y el compresor. Cuando está operando, los EPR mantienen la presión de gas en el nivel prefijado o arriba del mismo; los CPR mantienen la presión de succión en el nivel prefijado o debajo del nivel prefijado.



EPRBS de Emerson, un regulador de línea de succión típico

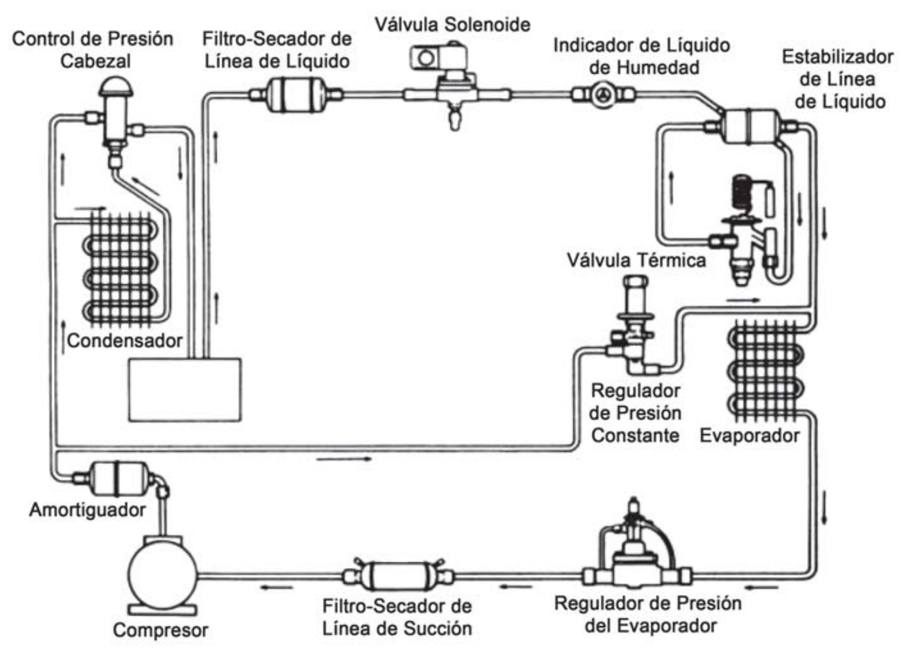


Fig 2. Sistema típico usando reguladores de línea



CÓMO TRABAJAN LOS EPR

Los *EPR* son los más viejos y mejor conocidos de estos controles de línea de succión. Están diseñador para trabajar en sistemas de evaporadores múltiples.

La figura 3 muestra un EPR típico. El límite de presión de operación se fija ajustando el tornillo montado en la parte superior, trabajando contra el resorte ajustable. La presión a través del pasaje de gas de la entrada mantiene el diafragma hacia arriba, permitiendo que la presión fluya hacia la cámara del puerto del piloto.

Esto mantiene al pistón principal en su posición abierta. Cuando la presión cae por debajo del mínimo, el diafragma se mueve hacia abajo, operando la válvula del piloto y reduciendo la presión sobre el pistón. A su vez, el pistón se mueve en una dirección de cierre, restringiendo el flujo del gas y aumentando la presión en la línea. Tanto el piloto como las válvulas principales pueden asumir posiciones intermedias o de estrangulamiento a fin de regular más parejamente la presión en las líneas.

REGULADORES DE CÁRTER

Normalmente abierto, el CPR (Fig. 4) se cierra cuando la presión del compresor aumenta por encima del valor máximo preajustado, forzando a la válvula a volver a su asiento. A medida que cae la presión de succión, la válvula comienza a volver a abrirse, manteniendo el equilibrio.

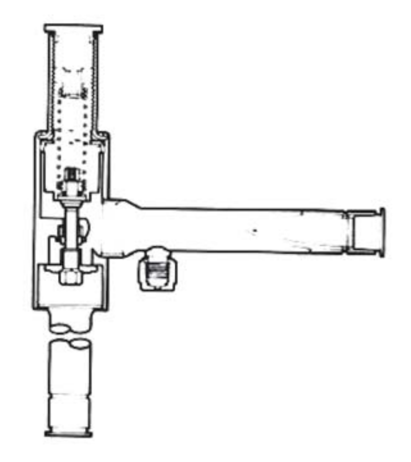


Fig 4. *Corte del regulador de presión del cárter*
(OPR de Emerson)

CÓMO APLICARLOS

Normalmente, no es necesario el uso de ambos tipos en la mayoría de los sistemas. En efecto, alrededor del 90% de todas las instalaciones son sólo de EPR.

Las instalaciones típicas de EPR se efectúan en sistemas de supermercados, enfriadores grandes y procesos industriales en donde es necesario absorber grandes cantidades de calor. Los sistemas más pequeños (incluyendo a los residenciales) de menos de 5 toneladas están usualmente equipados con

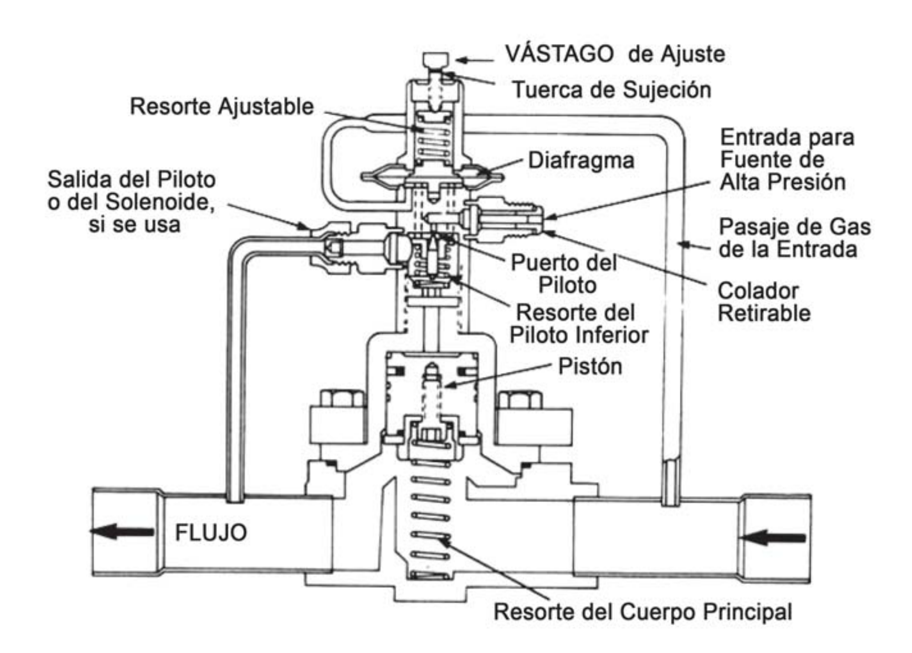


Fig 3. *Corte del regulador de presión del evaporador*
(EPBR de Emerson)



compresores diseñados para operar bien con variaciones asignadas de 30° a 40°F.

Una de las ventajas de los reguladores de línea de succión en sistemas modulares, como los encontrados en muchos casos en supermercados, es que con el agregado de reguladores EPR, se puede controlar las temperaturas operativas de los exhibidores refrigerados individuales en un sistema de circuito individual.

DÓNDE APLICARLOS

Los reguladores EPR se usan más comúnmente en sistemas de evaporadores múltiples, ubicados en las líneas de derivación cerca de la fuente de control requerida. Se usan para control indirecto de temperatura. También mantienen la presión del evaporador durante el descongelamiento, conservando energía, acelerando el descongelamiento y reduciendo el retorno de líquido.

Los reguladores CPR usualmente sólo se aplican si el sistema es continuamente “sobrepresionado”. Si sospecha que ese es el caso, revise el tipo de amperaje del compresor mientras está funcionando. Si es mayor que el de la placa de asignación, el sistema puede ser un candidato para los CPR.

Es siempre una buena idea hablar de esto con su Mayorista Emerson, quien podrá responder sus preguntas sobre medidas y aplicaciones.



Qué, Por Qué y Cómo del Control de Presión Cabezal

¿Qué hace un control de presión cabezal? ¿Por qué resulta necesario? ¿Cómo funciona?



Válvula de 3 vías Headmaster de Emerson

Saber las respuestas a estas preguntas es importante en muchas aplicaciones de refrigeración y resulta cada vez más importante en aplicaciones de aire acondicionado. Entender los tipos de sistemas y aplicaciones que requieran controles de presión cabezal resulta especialmente importante para los técnicos de montaje de dichos sistemas, tanto los montados en fábrica como los montados en el sitio.

CÓMO CONTRIBUYE LA PRESIÓN CABEZAL

Para comenzar por lo básico, presión cabezal adecuada, la presión del sistema impuesta por el compresor, es necesaria para el rendimiento óptimo de la mayoría de los sistemas. La función de la presión es (1) mantener el subenfriamiento de líquido y evitar el gas repentino en la línea de líquido, (2) aplicar suficiente presión en el lado de la entrada de la válvula termostática para crear la caída de presión en el puerto de la válvula que resulte necesaria para la operación correcta de la válvula, (3) suministrar la operación correcta del sistema con descongelamiento de gas caliente o bypass de gas caliente y (4) suministrar la presión necesaria para la operación de los sistemas de recuperación de calor.Por lo general, no hay problemas para mantener la presión cabezal, cuando el aire de temperatura ambiente que fluya por los condensadores enfriados a aire es suficientemente caliente. Pero a medida que cae la temperatura ambiente, se produce una caída de presión correspondiente, que requiere el uso de algún medio para mantener la temperatura artificialmente.

Las aplicaciones en sistemas en los que se requiere una operación a temperaturas exteriores más bajas, tradicionalmente incluyen a ejemplos tan obvios como los sistemas de refrigeración para el procesado y almacenado de alimentos. Sin embargo, con los edificios de oficinas actuales "sellados", existe una creciente necesidad de sistemas de aire acondicionado que operen a temperaturas más bajas, retirando calor generado internamente. Las computadoras son una fuente importante.

MÉTODOS PARA MANTENER LA PRESIÓN CABEZAL

Cuando la temperatura del aire de enfriamiento del condensador es una variable no controlable, como por lo general sucede, la presión cabezal puede aumentarse a temperaturas ambientes más bajas, reduciendo la exposición del refrigerante al aire de enfriamiento. Esto, a su vez, puede hacerse controlando el flujo de aire o de refrigerante en el condensador.

El control del volumen del flujo de aire por las bobinas del condensador se puede hacer haciendo ciclar on y off los ventiladores de enfriamiento, o por medio de un sistema de regulación de tiro que proporcione el flujo de aire que pasa, o desviándolo del condensador. El control del flujo de refrigerante por el condensador se hace con válvulas y, como esto ofrece algunas ventajas específicas respecto al control del flujo de aire, nos concentraremos en los controles de presión de tipo de válvula.

Entre sus principales ventajas, la válvula de control de presión cabezal tiene capacidad de precisión en el mantenimiento de una presión óptima, típicamente dentro de un rango de 5 a 10 psi, mientras que los sistemas de control de flujo de aire pueden tener variaciones de hasta 50 psi. Además, los sistemas de control de flujo de aire son efectivos solamente hasta una determinada temperatura, mientras que el sistema de manejo de refrigerante por válvulas sigue manteniendo la presión cabezal a temperaturas ambiente mucho más bajas. Finalmente, es más simple la instalación y el mantenimiento de un sistema de válvulas.

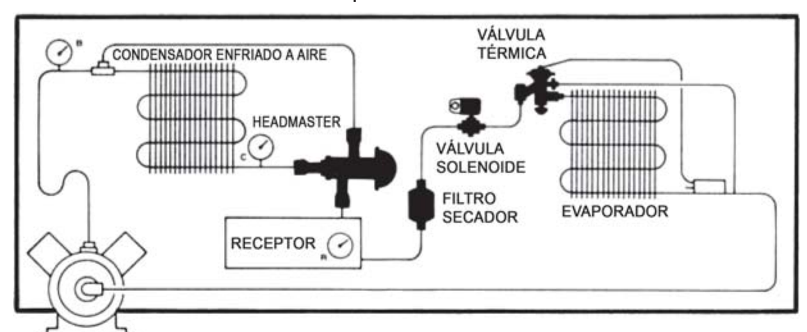


CÓMO FUNCIONA

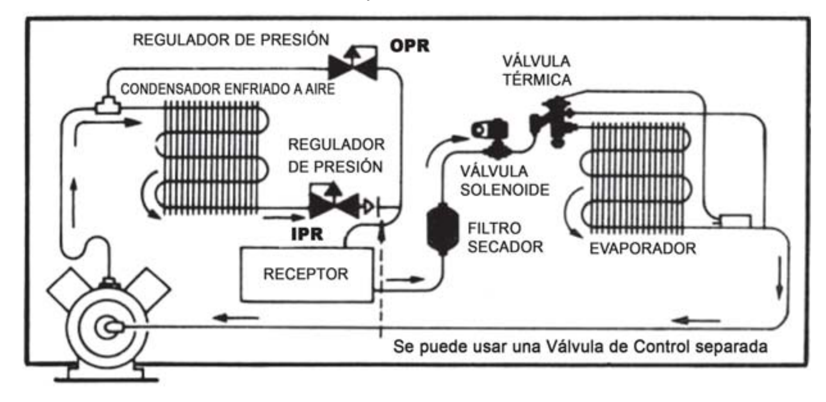
Dentro de un control de presión cabezal típico hay una válvula que, al cerrarse, dirige al refrigerante a través del condensador al receptor y, cuando se abre, permite que el gas refrigerante puentee al condensador. La válvula es operada por una carga de presión en el cabezal de la válvula que actúa sobre un diafragma.

Cuando la temperatura ambiente es lo suficientemente cálida, la presión cabezal normal en el lado opuesto del diafragma compensa la carga de presión, manteniendo la válvula cerrada y dirigiendo el refrigerante a través del condensador. A medida que cae la temperatura ambiente, la carga de presión supera la presión cabezal menor resultante, abriendo la válvula y permitiendo que el gas puenteado entre en el receptor. Esto crea una contrapresión en la salida del condensador, causando una concentración de líquido condensado en el condensador, popularmente conocido como “inundación del condensador”, que efectivamente reduce su superficie de trabajo y su capacidad de enfriamiento.

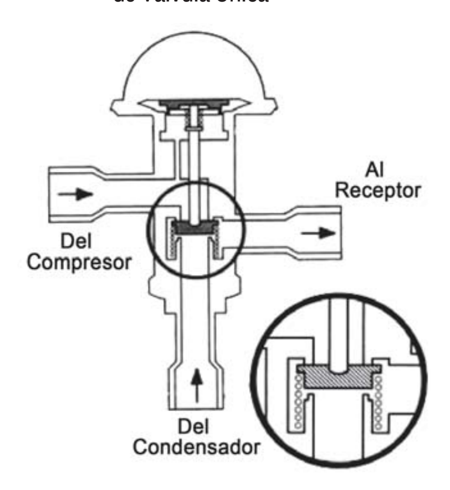
Sistema típico de válvula única



Sistema típico de válvula doble



Corte de una Válvula de 3 Vías en un Sistema de Válvula Única





SISTEMA DE VÁLVULA INDIVIDUAL Y DOBLE

En general, la necesidad de control de la presión cabezal, dictada por la aplicación, se puede satisfacer adecuadamente con una válvula individual en sistemas de una capacidad de hasta 15 toneladas. Esto es así porque tales sistemas usualmente están montados en fábrica, con componentes de medidas y preajustes específicos para el sistema. Los sistemas más grandes por lo general usan dos reguladores de presión ajustables, uno antes y otro después del condensador. Estos sistemas normalmente se montan en el sitio a partir de componentes conseguidos de forma independiente, por lo que necesitan un medio de ajustar presiones para la compatibilidad del sistema. El receptor es el único componente, además de los ya mencionados, que requiere una medida específica para tener compatibilidad con los controles de presión cabezal y debe ser lo suficientemente grande como para acomodar la carga operativa normal más la carga adicional que resulte necesaria para inundar por completo al condensador.

GUIA DE AYUDA TECNICA
2006

Reglas Básicas
para una
Buena Práctica





Reglas Básicas para una Buena Práctica

Realizar una buena tarea en cualquier línea de trabajo casi siempre involucra seguir algunas reglas de "buena práctica" básicas y el servicio a sistemas de refrigeración no es una excepción. Conocer y observar tales reglas básicas hasta el punto de que se conviertan en automáticas pueden prevenir muchos problemas al detectarlos antes de que sucedan.

Aquí se presenta una lista de SI con procedimientos que deben seguirse y una lista de NO que representa los problemas que deben ser evitados, para promover la adopción en general de la práctica de un buen servicio y un mejor entendimiento de los POR QUÉ detrás de ellos. Una revisión rápida ocasional puede servir para reforzar la conciencia y ayudar a que su aplicación sea como algo casi automático.

SI

Mantenga los instrumentos de prueba en un buen orden de trabajo y periódicamente verifíquelos contra instrumentos precisamente calibrados.

Un buen diagnóstico no puede hacerse con informaciones imprecisas.

Familiarícese con la operación de un control antes de intentar hacer ajustes o reparaciones.

Si usted no entiende cómo debería funcionar un control, no puede estar seguro si está defectuoso o no. Cuando sabe lo que está haciendo, usted logra buenos resultados intencionalmente; cuando usted no sabe lo que está haciendo, logra buenos resultados sólo por accidente.

Haga que el control del sobrecalentamiento de gas de succión en el Compresor sea una práctica normal.

Un sobrecalentamiento demasiado bajo puede resultar en un retorno de líquido, mientras que sobrecalentamientos altos causan temperaturas de descarga altas. Siempre siga las instrucciones del fabricante de los equipos.

Recambie los filtros secadores o los cartuchos recambiables cuando sea necesario abrir un sistema para su servicio.

Por más que usted sea muy cuidadoso, es virtualmente imposible prevenir la entrada de humedad y otros contaminantes mientras el sistema está abierto. Los secadores o cartuchos no pueden ser activados con éxito en el campo para poder volver a usarlos. Un nuevo filtro secador o cartucho es un seguro barato para un compresor.

NO

NO sea un "cambiador de partes".

Analice los problemas basado en los síntomas y determine la causa específica antes de hacer cambios o reparaciones. Detección y Arreglo de Fallas en Válvulas de Expansión de Emerson, Partes I y II, describe una amplia variedad de problemas que se pueden encontrar y sus causas probables.

NO piense en una válvula de expansión termostática como un control de temperatura o presión.

Considerarla como un control de sobrecalentamiento es básico para poder obtener un rendimiento óptimo del sistema.

NO trate de usar ningún control para cualquier aplicación excepto para la que fue diseñado.

El uso de un regulador de presión por una válvula de alivio de presión, o cualquier substitución similar, no es una buena práctica y casi seguramente no brindará el rendimiento correcto. Las aplicaciones erróneas pueden llevar a daños en los equipos y hasta en las personas. Si tiene alguna duda, consulte con el fabricante.

NO energice una bobina solenoide mientras la haya retirado de la válvula.

Sin el efecto magnético del núcleo solenoide, la bobina se quemará en cuestión de minutos.

NO instale un filtro-secador o un cartucho recambiable que se haya usado previamente.

Esto puede introducir contaminantes que se hayan recolectado desde el retirado de un sistema.



SI

Utilice un indicador de humedad en la línea de líquido para ver si hay contaminación de humedad.

Es el contaminante más común y puede llevar a una variedad de problemas incluyendo ácidos, lodo y congelamientos.

Controle el supercalor de la válvula de expansión utilizando el método de presión-temperatura

Esto implica medir la presión de línea de succión en la salida del evaporador y luego referirse al cuadro de presión-temperatura apropiado para determinar la temperatura de saturación. Sustrayendo esta temperatura de la temperatura de la línea de succión medida en el bulbo remoto, se obtiene el sobrecalentamiento de operación, el cual debe ser ajustado de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo.

NO

NO seleccione válvulas solenoide por la medida de la línea o la medida del puerto, sino por la capacidad de la válvula.

También deben ser compatibles con la aplicación que le quiera dar con respecto al refrigerante específico usado, el diferencial de presión operativa máximo (MOPD), la presión de trabajo máxima (MWP), y las características eléctricas. Nunca aplique una válvula fuera del enmarque de sus límites de diseño o en usos que no estén específicamente catalogados.

NO confíe en la vista o el tacto para las mediciones de temperatura.

Use un termómetro preciso. Una vez más, usted no puede conseguir diagnósticos con información imprecisa.

Un último consejo: LEA las instrucciones antes que nada, NO espere hasta que todo lo demás falle!

GUIA DE AYUDA TECNICA
2006

Guía de Detección y Arreglo de Fallas



Detección y Arreglo de Fallas en Válvulas de Expansión

Sobrecalentamiento Demasiado Bajo -- La TXV Alimenta Demasiado

Problema	Síntomas	Causas	Acción Correctiva
La Válvula Alimenta Demasiado	1) Flujo Intermitente de Líquido 2) Sobrecalentamiento Bajo 3) Presión de Succión Normal o Alta	Válvula Muy Grande	Recambie por válvula de medida correcta
		Ajuste de Sobrecalentamiento Incorrecto	Ajuste el sobrecalentamiento al valor correcto
		Humedad	Recambie los filtros-secadores; evacúe el sistema y recambie el refrigerante.
		Suciedad o Materiales Extraños	Limpie el material o recambie la válvula
		Selección de Cambio Incorecta	Seleccione la carga correcta según el tipo de refrigerante
		Posición del Bublo Incorrecta	Reposicione el bulbo a la posición correcta
		Posición del Ecualizador Incorrecta	Reposicione el ecualizador a la posición correcta
		Ecualizador Obturado (Válvula de Puerto Balanceado)	Retire todas las restricciones en e ltubo del ecualizador

Sobrecalentamiento Demasiado Alto -- La TXV No Alimenta o No Alimenta lo Suficiente

Problema	Síntomas	Causas	Acción Correctiva
La Válvula No Alimenta o No Alimenta lo Suficiente	1) Temperatura del Evaporador Demasiado Alta 2) Sobrecalentamiento Alto 3) Presión de Succión Baja	Falta de Refrigerante	Agregue la cantidad correcta de refrigerante
		Sobrecalentamiento Alto	Cambie el Ajuste del Sobrecalentamiento
		Gas Repentino en Línea de Líquido	Retire la Fuente de Restricción
		Carga de Bulbo Baja o Nula	Recambie el elemento de potencia o la válvula
		Humedad	Recambie los secadores o evacúe el sistema y recambie el refrigerante
		Ecualizador Obturado (Válvula Convencional)	Retire la restricción el el tubo del ecualizador
		Caída de Presión Insuficiente o Válvula Muy Pequeña	Recambie la válvula existente por una válvula de medida correcta
		Suciedad o Materiales Extraños	LImpie el material o recambie la válvula
		Selección de Cambio Incorecta	Seleccione la carga correcta
		Posición del Bublo Incorrecta	Reposicione el bulbo a la posición correcta
		Posición del Ecualizador Incorrecta	Reposicione el ecualizador a la posición correcta
		Migración de Carga (MOP Solamente, Cargas de Vapor)	Mueva la válvula a una posición más cálida o aplique cinta de calor al cabezal de potencia
		Cera	Use un secador de carbón activado
		Válvula de Tipo de ecualizador Incorrecta	Use una válvula ecualizada externamente
		Pérdida en Varilla (Válvula de Puerto Balanceado)	Recambie la válvula
		Cabezal de Potencia Dañado por Calor	Recambie el cabezal de potencia o la válvula

No Hay Sobrecalentamiento En El Arranque Solamente

Problema	Síntomas	Causas	Acción Correctiva
La Válvula Alimenta Demasiado en el Arranque	1) Flujo Intermitente de Líquido 2) Cero Sobrecalentamiento 3) Presión de Succión Demasiado Alta	Drenaje de Refrigerante	Use control de bombeado; instale un sifón en la parte superior del evaporador
		Compresor o Línea de Succión en Posición Fría	Instale un calefactor de cárter; instale un solenoide de succión
		Ecualizador Externo Restringido o Parcialmente Obturado (Válvula de Puerto Balanceado)	Retire la restricción
		Solenoide de Línea de Líquido No Cierra	Recambie el cabezal de potencia o la válvula

Sobrecalentamiento Errático u Oscilante

Problema	Síntomas	Causas	Acción Correctiva
El Sistema Oscila o Cicla	1) Presión de Succión Oscila 2) Sobrecalentamiento Oscila 3) Alimentación de Válvula Errática	Posición del Bulbo Incorrecta	Reposicione el bulbo
		Válvula Demasiado Grande	Recambie por una válvula de medida correcta
		Ajuste de Sobrecalentamiento Incorrecto	Ajuste el supercalor al valor correcto
		Diseño del Sistema	Rediseñe el sistema

El Sobrecalentamiento Parece Normal -- El Rendimiento del Sistema es Pobre			
Problema	**Síntomas**	**Causas**	**Acción Correctiva**
La Válvula No Alimenta Correctamente	1) Poco Rendimiento del Sistema 2) Sobrecalentamiento Bajo o Normal 3) Presión de Succión Baja	Carga de Circuito Desigual	Haga modificaciones para equilibrar la carga
		Flujo de Una Bobina Afecta a Otra Bobina	Corrija la tubería
		Carga Baja	Corrija las condiciones que causan una carga baja
		No Hay Coincidencia entre Bobina y Compresor	Corrija la coincidencia
		Distribuidor Incorrecto	Instale un distribuidor correcto
		Evaporador Obturado con Aceite	Aumente la velocidad del gas a través de la bobina

Detección y Arreglo de Fallas en Válvulas Solenoide		
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
La Válvula Normalmente Cerrada no Abre -o- La Válvula Normalmente Abierta no Cierra	Movimiento del émbolo o diafragma restringido por a) Partes corrosionadas b) Nateriales extraños alojados en la válvula c)Ttubo de empaque abollado o doblado d) Cuerpo combado o distorsionado debido al soldado incorrecto o apretado en morsa	Limpie las partes afectdas y recambie las partes que sea necesario. Corrija la causa de la corrosión o la fuente de materiales extraños en el sistema.
	Cableado incorrecto	Revise el circuito eléctrico buscando conexiones rotas o sueltas. Ajuste un voltímetro a las guías de conexión de la bobina y revise el voltaje, la corriente de entrada y las corrientes de mantenimiento.
	Contactos con fallas en relés o termostatos	Revise los contactos en relés y termostatos, limpie o recambie según sea necesario.
	La asignación de voltaje y frecuencia o bobina solenoide no corresponden al suministro eléctrico: a) bajo voltaje b) alto voltaje c) frecuencia incorrecta	Revise el voltaje y la frecuencia estampados en la unidad de la bobina para asegurarse de que coincida con la fuente de suministro eléctrico. Si no coincide, obtenga una nueva unidad de bobina con la asignación correcta de voltaje y frecuencia: a) Ubique la causa de la caída de voltaje y corríjala. Instale un transformador correcto y la medida de cable que sea necesaria. Asegúrese que todas las conexiones estén bien ajustadas y que los relés fucionen correctamente. b) El voltaje excesivamente alto causará la quemadura de la bobina. Obtenga una nueva bobina con la asignación de voltaje correcta. c) Obtenga una nueva unidad de bobina con la asignación de frecuencia correcta.
	Válvula demasiado grande	Instale una válvula de medida correcta. Consulte los cuadros de capacidad extendida.
	Válvula ensamblada incorrectamente	Ensamble las partes en la posición correcta asegurándose de que no falte ninguna en la unidad de la válvula.
	Quemado de la Bobina a) Voltaje de suministro en la bobina demasiado bajo (menos del 85% del voltaje asignado de la bobina) b) Voltaje de suministro en la bobina demasiado alto (más del 10% por encima del voltaje asignado de la bobina) c) Válvula ubicada en alta temperatura ambiente d) Émbolo restringido debido a: partes corrosionadas, materiales extraños alojados en la válvula, tubo de empaque abollado o doblado, o cuerpo combado debido al soldado incorrecto o apretado en morsa. e) Con la válvula cerrada, la diferencia de presión en la válvula es demasiado alta, evitando que se abra la válvula f) Cableado incorreto. Caída de voltaje de entrada causa que el émbolo no atraiga el campo magnético debido a: - Cableado de la válvula del lado de carga en el arracador del motorr - Cableado de la válvula en paralelo con otro artefacto con alto tiro de corriente de entrada - Conexiones pobres, especialmente en bajo voltaje, en donde las conexiones deben estar soldadas -Medida del cable de suministro eléctrico demasiado pequeña g) Suministro eléctrico (voltaje y frecuencia) no corresponde a la asignación de la bobina solenoide	a) Ubique la causa del voltaje bajo y corríjala (revise el transformador, medida del cable y asignación de la bobina) b) Ubique la causa del voltaje alto y corríjala (instale un transformador correcto o haga servicio) c) Ventile el área de alta temperatura ambiente. Retire la tapa de la caja de la bobina d) Limpe las partes afectadas y recambie según sea necesario. Corrija la causa de la corrosión o la fuente de ingreso de materiales extraños en el sistema e) Reduzca el diferencial de presión a menos de 300 psi f) Corrija el cableado según las instrucciones del fabricante de la válvula. Suelde todas las conexiones de voltaje bajo. Use una medida de cable correcta. g) Revise el voltaje y la frecuencia de la bobina para asegurarse de que coincidan con la asignación del servicio eléctrico. Instale una nueva bobina con la asigación correcta de voltaje y frecuencia.
La Válvula Normalmente Cerrada no Cierra -o- La Válvula Normalmente Abierta no Abre	Diafragma o émbolo restringidos debido a: partes corrosionadas, materiales extraños alojados en la válvula, tubo de empaque abollado o doblado, o cuerpo combado debido al soldado incorrecto o apretado en morsa.	Limpie las partes afectadas y recambie las partes que sea necesario. Corrija la causa de la corrosión o la fuente de ingreso de materiales extraños en el sistema. Instale un filtro secador corriene arriba de la válvula solenoide.
	El vástago de apertura manual mantiene la válvula abierta	Con la bobina desenergizada, gire el vástago manual en el sentido contrario del reloj hasta que la válvula se cierre.
	Falta el resorte de cierre o está inoperante	Reensamble con el resorte en la posición correcta
	La retroalimentación eléctrica mantiene la bobina energizada, o los contactos del interruptor no cortan el circuito a la bobina	Ajuste un voltímetro en las guías de conexión de la bobina y revise si hay retroalimentación o circuito cerrado. Corrija los contactos o cableado con fallas.
	Presiones en reversa (persión de la salida mayor que presión de la entrada), o válvula instalada al revés	Instale una válvula de control en la salida de la válvula, o instale con la flecha de flujo en la dirección correcta
La Válvula Cierra, Pero el Flujo Continúa	Materiales extraños alojados debajo del asiento	Limpie las partes internas y retire los materiales extraños
	Asiento de la Válvula Dañado	Recambie la válvula o las partes afectadas
	Materiales del asiento sintético astillados	Recambie la válvula o las partes afectadas
	Válvula incorrectamente aplicada o ensamblada	Recambie la válvula por una correcta o re-ensamble

Consideraciones Especiales Para Válvulas Solenoide Industriales		
Síntomas	**Causas**	**Acción Correctiva**
Pérdida en Asiento Interno Alto (vapor de alta temperatura de hasta 400°F)	Se Usa Elastómero de Asiento Equivocado (Buna N)	Use Válvula con Elastómero de Asiento de Teflón
Pérdida Externa (vapor de alta temperatura de hasta 400°F)	Se Usa Material de Junta Equivocado (Neoprene)	Use Junta de Etileno Propileno
Pérdida en Asiento Interno Alto (vapor de alta temperatura de hasta 250° Fo de agua hasta 210°F)	Se Usa Elastómero de Asiento Equivocado (Buna N)	Use Válvula con Elastómero de Asiento de Etileno Propileno
Pérdida Externa (vapor de alta temperatura de hasta 250°F o de agua hasta 210°F)	Se Usa Material de Junta Equivocado (Neoprene)	Use Junta de Etileno Propileno

Detección y Arreglo de Fallas en Válvulas de Bola

Síntomas	Causas	Acción Correctiva
No hay flujo	La Válvula No Está Abierta	Gire el Vástago
Pérdida en Válvula Schrader de Acceso	La Válvula Schrader No Está Ajustada	Ajuste la Válvula Schrader
Pérdida en el Vástago	El Vástago de la Válvula tiene Pérdidas	Recambie la Válvula
Caída de Presión Excesiva	La Válvula No Está Totalmente Abierta	Gire el Vástago para Abrir la Válvula

Detección y Arreglo de Fallas en Protectores del Sistema

Caída de Presión Permisible - Instalación Permanente (PSI)

Refrigerante	Temperatura del Evaporador				
	40°F	20°F	0°F	-20°F	-40°F
R12, R134a	2.0	1.5	1.0	0.5	-
R22, R410A	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5
R502, R404A/507	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5

Detección y Arreglo de Fallas en Dispositivos de Almacenamiento

Acumuladores de Línea de Succión

Problema	Causas	Acción Correctiva
No Hay Retorno de Aceite al Compresor	Orificio de Sangrado en Tubo U Obturado	Recambie el Acumulador; Instale el Filtro Antes del Acumulador
	Tubo U Roto	Recambie el Acumulador
	Acumulador Demasiado Grande para la Aplicación	Recambie por un Acumulador más Pequeño
	Acumulador Instalado de Forma Incorrecta	Reinstale con Conexiones de Entrada y Salida Correctas

Receptores de Refrigerante Líquido

Problema	Causas	Acción Correctiva
Burbujas en el Vidrio Visor de Líquido Corriente Abajo del Receptor	La Salida del Receptor No Está Totalmente Abierta	Abra la Válvula Totalmente
	En Receptores con Conexiónes de Salida Superiores, el Tubo de Inmersión puede estar Roto u Obturado	Recambie el receptor
	Receptor Instalado Al Revés	Vuelva a Instalar el Receptor de Forma Correcta

Detección y Arreglo de Fallas en Controles de Aceite - OMB		
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Nivel de Aceite Demasiado Alto En Vidrio Visor	OMB descalibrado	Recambie OMB
	Demasiado aceite en el sistema	Retire el aceite del separador o depósito de aceite hasta que se mantenga el nivel correcto
	Vuelve demasiado aceite del evaporador	Revise la tubería del sistema buscando: - Velocidades correctas - Trampas P en el fondo de todos los elevadores de succión - Tubería inclinada hacia el compresor - El traspaso o el descongelamiento no están alternados
	Desechos debajo del asiento de la válvula solenoide	Desatornille la válvula solenoide del OMB; limpie y recambie
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Nivel de Aceite Demasiado Bajo En Vidrio Visor	Separador o depósito de aceite vacío	Agregue aceite para mantener un sello de líquido en el fondo del separador o depósito
	Filtro de línea de aceite obturado	Recambie el filtro
	Colador/es de entrada obturado/s en OMB	Retire y limpie el colador en todos los OMB afectados
	Bobina solenoide defectuosa	Recambie la bobina
	Pérdida de potencia en OMB	Revise la energía al OMB. La Luz verde debe estar encendida
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Espuma en Vidrio Visor	Refrigerante líquido en el aceite	Retorno de líquido a través de la succión, aumente el supercalor en la válvula de expansión; Refrigerante se condensa en el separador de aceite - agregue un calefactor al separador de aceite y/o ajuste los valores del sistema para eliminar el retorno de líquido
	Si está instalada, inyección de líquido sobrealimentando	Corrija la sobrealimentación de inyección de líquido
	Cantidad excesiva de aceite en el cárter	Retire el aceite en exceso
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Alarmas de Aceite Molestas	La luz de "relleno" sigue encendida aún con un nivel de 1/2 por encima del vidrio visor	Recambie OMB
	Luz de alarma encendida todo el tiempo	Recambie OMB
	Retorno de aceite intermitente del sistema	Revise la tubería del sistema buscando: - Velocidades correctas - Trampas P en el fondo de todos los elevadores de succión - Tubería inclinada hacia el compresor - El traspaso o el descongelamiento no están alternados

Detección y Arreglo de Fallas en Separadores de Aceite		
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Alimentación de Aceite Reducida o Nula al Compresor	Válvula de salida de aceite cerrada o parcialmente cerrada	Abra la válvula de la salida de aceite
	Carga de aceite inadecuado en el sistema	Agregue aceite en el sistema
	Flotador de aceite defectuoso o sucio (no abre)	Desmonte y limpie o recambie el componente defectuoso del flotador (versiones con brida); Recambie el separador de aceite (versión soldada).
	Separador demasiado pequeño para la aplicación	Recambie el separador por uno de mayor tamaño
Gas Caliente Entrando al Compresor	Flotador de aceite defectuoso o sucio (no abre)	Desmonte y limpie o recambie el componente defectuoso del flotador (versiones con brida); Recambie el separador de aceite (versión soldada).

Detección y Arreglo de Fallas en Reguladores		
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Control de Presión Errático	Malla del filtro de la entrada del piloto obstruida	Limpie o recambie.
	Restricción en orificio de sangrado del pistón	Desmonte la válvula y límpiela. Recambie si fuese necesario.
El Regulador No Abre (Versión EPRBS)	Suciedad excesiva en piloto/solenoide	
	Restricción en orificio de sangrado del pistón	
	Bobina dañada o no eergrizada	Verifique que la bobina esté energizada. Recambie si fuese necesario.
Caída de Presión Excesiva en el Regulador	Sangrado del pistón parcialmente obstruido	Desmonte y limpie el regulador.
	Piloto o solenoide con pérdidas internas	Recambie la unidad del piloto.
	Regulador muy pequeño	Refiérase a los cuadros de capacidad extendida. Instale un regulador de medida correcta.
Fluctuaciones en el Lado de Oscilación del Regulador en Presión Controlada	Puerto de sangrado del pistón obstruido	Limpie o recambie.
	Malla del filtro de la entrada del piloto obstruida	
	Regulador muy grande	Refiérase a los cuadros de capacidad extendida. Instale un regulador de medida correcta.
	El regulador y la TXV tienen interacción de control	Apague la presión del piloto. Asegúrese de que el regulador esté bien abierto. Ajuste el supercalor al valor requerido. Vuelva a encenderla presión del piloto.
	El regulador y los descargadores del cilindro tienen interacción de control	El descargador debe estar ajustado para controlar al menos 5 psig menos que el reguladorr.
El Regulador No Suministra Control de Presión	Malla del filtro de la entrada del piloto obstruida	Limpie o recambie.
	Presión de la entrada del piloto demasiado baja	Aumente la pesión un mínimo de 25 psi más que la presión de la salida de la válvula principal.
	Pistón trabado por suciedad excesiva; piloto inoperante o diafragma roto	Ubique y retire los bloqueos o la suciedad. Recambie el piloto. Se puede detectar un diafragma roto revisando si hay pérdidas alrededor del vástago de ajuste.
El Regulador No Cierra (Versión EPRBS)	Suciedad debajo del asiento	Desmonte y limpie.
	Pérdida excesiva en el sello del pistón	Recambie la unidad de pistón de campana.
	Filtro del piloto obturado	Limpie o recambie.
	Suministro del piloto apagado o restringido	Verifique que la presión de la entrada del piloto es de al menos 25 psig más que la de la salida de la válvula.
	Suciedad excesiva en piloto/solenoide	Recambie la unidad del piloto.

Detección y Arreglo de Fallas en Reguladores de Gas Caliente		
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Presión de Succión Baja - Válvula Abierta	Válvula de medida pequeña	Recambie por una válvula de medida correcta
No Puentea - Válvula No Abre	1. Solenoide (si hay) energizada 2. Válvula pegada cerrada 3. No ajustada correctamente 4. Piloto malo	1. Repare (recambie bobina solenoide) 2. Recambie 3. Recalibre 4. Recambie
La Presión de Succión Pendulea Erráticamente	Válvula de medida grande	Recambie por una válvula de medida correcta
Puentea Contínuamente - Alta Presión de Succión	1. Vástago manual atornillado 2. Válvula pegada abierta 3. Piloto Malo	1. Afloje el Vástago 2. Repare/recambie la válvula 3. Recambie el piloto
Cambia el Punto de Ajuste	Piloto Malo	Recambie el piloto

Detección y Arreglo de Fallas en Reguladores de Cárter		
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
La Válvula No Ajusta o Está Errática	Suciedad debajo del asiento	Con el sistema funcionando, abra el ajuste de la válvula para abrir la válvula y desagotar el contaminante. Si esto falla, recambie la válvula.
La Válvula Se Ahoga Constantemente	En un sistema equipado con Válvulas de Bypass de Gas Caliente, el ajuste de la válvula de bypass es más alto que el CPR	Reajuste la válvula de bypass o CPR de manera que el ajuste dle CPR sea mayor que el de la válvula de bypass de descarga
El Arrastre de Temperatura Después del Descongelamiento es Demasidao Largo	TXV con función MOPusada con el CPR	Para mejorar el tiempo de arrastre, recambie la TXV con una equivalente con característica MOP
	El ajuste de la válvula es demasiado bajo	Reajuste el CPR a un valor más alto - vea el procedimiento de ajuste
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Disparo del compresor en el Protector Térmico Interno - Falla en el Arranque y no funciona lo Suficiente para Arrastrar Temperatura	Ajuste de CPR demasiado alto	Reajuste el CPR a un valor más bajo - vea el procedimiento de ajuste
La Válvula No Se Abre	Ajuste de CPR demasiado bajo	
	Válvula defectuosa -pérdidas en fuelles, presurizando la unidad de ajuste superior	Recambie la válvula

Detección y Arreglo de Fallas en Controles de Presión Cabezal		
Problema	**Causas**	**Acción Correctiva**
Baja Presión Cabezal Durante la Operación	La válvula no puede estrangular el puerto "C" 1. Material extraño alojado entre el asiento del puerto "C" y el disco del asiento 2. El elemento de potencia perdió su carga 3. Insuficiente carga de invierno en el sistema	1. Aumente artificialmente la presión cabezal y golpee el cuerpo de la válvula para desalojar los materiales extraños 2. Recambie la válvula 3. Agregue refrigerante según el Cuadro 3
	Presión de carga equivocada en la válvula para el refrigerante	Recambie la válvula
	Receptor expuesto a condiciones de baja temperatura ambiente actúa como condensador	Aísle el receptor
	La línea de bypass de gas caliente está restringida o cerrada	Retire la obstrucción o abra la válvula
El Sistema Funciona con Alta Presión Cabezal -o- Cicla en Corte por Alta Presión	Compresor no bombea, restricción en línea de líquido, lado de baja causando presión de succión muy baja	Recambie o repare el compresor, retire la obstrucción u otras causas de la presión de succión baja
	El ventilador del condensador no funciona o gira en la dirección equivocada	Recambie o repare el ventilador del motor, correas, cableado o controles según se requiera
	Ciclado del ventilador	Haga funcionar el ventilador del condensador continuamente mientras el sistema está en funcionamiento
	La caída de presión en el condensador excede los 20 psi permisibles, forzando el puerto "B" a parcialmente abierto	Haga una nueva tubería, nuevo circuito o recambie el condensador, según se requiera para reducir la caída de presión a menos de 20 psi
	Condensador muy pequeño o flujo de aire restringido o corto circuito	Aumente la medida del condensador o retire la restricción del flujo de aire o del corto circuito, según se requiera
	Puerto "B" queda abierto por materiales extraños entre el asiento y el disco del asiento	Reduzca artificialmente la presión cabezal por debajo del punto de ajuste y golpee el cuerpo de la válvula con el sistema en funcionamiento para desalojar el material extraño
	Asiento del puerto "B" dañado por materiales extraños	Recambie la válvula
	Presión de carga equivocada en la válvula para el refrigerante	
	Carga excesiva de sistema o aire en el sistema	Purgue o sangree el refrigerante o los no condensables, según lo requiera el sistema
	Obstrucción o válvula cerrada en descarga o línea de drenaje del condensador	Retire la obstrucción o abra la válvula
	Solenoide de línea de líquido no se abre	Revise el solenoide

CARGA DEL SISTEMA – MÉTODO TEÓRICO

Pesado de la Carga (El método tiene limitaciones prácticas)

Agregue refrigerante hasta que el vidrio visor esté claro y no tenga burbujas.

Determine el refrigerante requerido para llenar el condensador, vea el Cuadro 3 más abajo. Agregue esa cantidad adicional.

Cuadro 3 - Refrigerante lbs. por pie*												
Refrigerante	**Medida del Tubo del Condensador- Diám. Ext. (en pulgadas)** y Temperatura Ambiente ° F**											
	3/8"				**1/2"**				**5/8"**			
	40°	**0°**	**-20°**	**-40°**	**40°**	**0°**	**-20°**	**-40°**	**40°**	**0°**	**-20°**	**-40°**
R134a	.051	.054	.055	.057	.095	.099	.102	.105	.150	.157	.164	.167
R22	.051	.054	.055	.056	.094	.099	.102	.104	.150	.159	.163	.167
R404A/R507	.053	.056	.058	.059	.098	.104	.107	.109	.157	.166	.171	.175

* Codos de retorno: 3/8" Diám. Ext. - 20 pies; ½ Diám. Ext. – 25 pies; 5/8 Diám. Ext. – 30 pies.

** Espesor de la pared: 3/8" Diám. Ext. – 0.016"; ½ Diám. Ext. – 0.017"; 5/8" Diám. Ext. – 0.018"



www.emersonclimate.com.mx

Oficinas Generales
Calz. Gobernador Curiel No. 3573
Col. El Manantial. C.P. 44970
Tel: 01 (33) 3668-5600 Fax: 01 (33) 3670-7040
Guadalajara, Jal., México.

Oficinas D.F.
Pino No. 343-47
Col. Santa Ma. La Rivera. C.P. 06400
Tel: 01 (55) 5541-0835 Fax: 01 (55) 5541-0684
Distrito Federal, México.

Oficinas Nuevo León
Av. Adolfo López Mateos #700 Local 109
Col. Rincón del Oriente. C.P. 66470
Tel: 01 (81) 8105-2020
San Nicolás de los Garza, N.L., México.

Formulario N° 2004FC-141 SP